



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN MEDIOAMBIENTE
INGENIERÍA AMBIENTAL

**PROPUESTA DE PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS PARA LA
FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO**

**TRABAJO DE TITULACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO
AMBIENTAL**

**AUTOR: MAYRA FRANCISCA PÉREZ ARAYA.
PROFESOR GUÍA: YENNY OLIVARES HENRÍQUEZ.**

VALPARAÍSO, 2023.

RESUMEN

El presente trabajo de titulación tuvo la finalidad de proponer un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos para la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Valparaíso.

La problemática identificada es la falta de un procedimiento para asegurar que el manejo de los residuos peligrosos desde el momento de su generación hasta su disposición final en sitios autorizados de valorización y/o eliminación sea la apropiada y cumpla con toda la normativa legal aplicable.

Con el fin de desarrollar una propuesta adecuada para la Facultad de Ingeniería fue necesario hacer una revisión bibliográfica de las normativas vigentes acordes para la elaboración de un Plan de manejo, así como también, visitas en terreno a las distintas instalaciones que conforman a la Facultad y que fueron consideradas en el alcance del presente trabajo, de esta forma se identificaron las actividades desarrolladas y que como consecuencia generan residuos peligrosos. Dicho esto, se realizó un diagnóstico con la información obtenida y siguiendo lo establecido en la legislación, indicando las características de peligrosidad que presentan los residuos y las cantidades que son producidas anualmente. Esto se hizo mediante estimaciones de acuerdo a las actividades docentes llevadas a cabo, y la adquisición de materiales como, insumos de laboratorios, productos para aseo, entre otros. Contar con esta información fue clave para proponer procedimientos que se adapten a la realidad de las actividades desarrolladas y establecer los recursos necesarios para su ejecución.

De acuerdo a la información que se obtuvo, se desarrolló un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos aplicable para toda la Facultad en el cual se proponen los procedimientos de manejo de estos residuos adaptado a las necesidades de las instalaciones, incluyendo los costos económicos para su implementación. Según los resultados, se determinó que la estimación de la cantidad de residuos peligrosos generados anualmente no sobrepasa lo establecido en la norma, por lo que no es de carácter obligatorio contar con un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos y que, en este caso se está en cumplimiento de la normativa aplicable. Sin embargo, tener un procedimiento de manejo permitiría reducir y evitar acciones que puedan generar riesgos para la salud de los estudiantes y trabajadores y también para el medioambiente, como lo evidenciado en el desarrollo del primer objetivo. Además, estos procedimientos de manejo estarían acorde a las prácticas sostenibles como en la gestión jerarquizada de residuos instaurada en la Unidad de Medio Ambiente y Sostenibilidad siendo también parte de la responsabilidad ambiental de acuerdo a la Política de Sostenibilidad y Medio Ambiente de la Universidad de Valparaíso.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Residuos en Chile	1
1.1.1	Clasificación según sus características	2
1.1.2	Clasificación según origen	3
1.2	Residuos peligrosos (RESPEL).....	3
1.2.1	Residuos peligrosos a nivel mundial	3
1.2.2	Residuos peligrosos a nivel nacional.....	4
1.3	Disposición final de los residuos peligrosos.....	9
1.4	Convenio de Basilea	10
1.5	Requisitos legales.....	10
1.5.1	Constitución Política de la República de Chile	11
1.5.2	Ley N° 19.300 “Sobre bases generales del medio ambiente” del Ministerio de la Secretaría General de la Presidencia.....	11
1.5.3	D.S. N° 148/2003 “Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos” del Ministerio de Salud.....	11
1.5.4	D.S. N° 40/2021 “Modifica D.S. N° 298/1994 Reglamento de transporte de cargas..... peligrosas por calles y caminos” del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.....	12
1.5.5	D.S. N°43/2015 “Reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas” del	12
1.5.6	NCh 382 Of. 2013, “Sustancias peligrosas – Clasificación”	13
1.5.7	NCh 2.190 Of. 2003, “Transporte de sustancias peligrosas – Distintivos para	13
1.5.8	NCh 2.245 Of. 2015, “Sustancias químicas – Hojas de datos de seguridad – Requisitos”. 13	
1.5.9	Ley N° 20.920 “Establece marco para la gestión de residuos, la responsabilidad	14
1.6	Plan de manejo de residuos peligrosos.....	15
1.7	Universidad de Valparaíso.....	15
1.7.1	Unidad de Medioambiente y Sostenibilidad (UMAS)	15
1.7.2	Facultad de Ingeniería.....	16
2	PROBLEMA.....	18
3	OBJETIVOS	19
3.1	Objetivo General	19
3.2	Objetivos específicos.....	19

4	METODOLOGÍA	20
4.1	Objetivo específico 1	20
4.2	Objetivo específico 2	20
4.2.1	Identificación de las actividades y residuos peligrosos generados	21
4.2.2	Caracterización y cuantificación de los residuos peligrosos identificados	21
4.2.3	Determinación de la elaboración de un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos	23
4.3	Objetivo específico 3	23
4.3.1	Descripción de las actividades que se desarrollan en el proceso productivo, sus flujos de materiales e identificación de los puntos en que se generan residuos peligrosos	24
4.3.2	Identificación de las características de peligrosidad de los residuos generados y estimación de la cantidad anual de cada uno de ellos	24
4.3.3	Análisis de alternativas de minimización de la generación de residuos peligrosos y justificación de la medida seleccionada	25
4.3.4	Detalle de los procedimientos internos para recoger, transportar, embalar, etiquetar y almacenar los residuos	26
4.3.4.1	Segregación en origen	26
4.3.4.2	Contenedores	26
4.3.4.3	Etiquetado	27
4.3.4.4	Recolección y Transporte interno	27
4.3.4.5	Equipos de Protección Personal	27
4.3.4.6	Almacenamiento	28
4.3.4.7	Autorización sanitaria	28
4.3.4.8	Disposición final	29
4.3.5	Definición del perfil del profesional o técnico responsable de la ejecución del Plan, así como, del personal encargado de operarlo	30
4.3.6	Definición de los equipos, rutas y señalizaciones que deberán emplearse para el manejo interno de los residuos peligrosos	30
4.3.7	Hojas de seguridad para el Transporte de Residuos Peligrosos para los diferentes tipos de residuos peligrosos generados en la instalación	30
4.3.8	Capacitación que deberán recibir las personas que laboran en las instalaciones, establecimientos o actividades donde se manejan residuos peligrosos	31
4.3.9	Plan de contingencias	31
4.3.10	Identificación de los procesos de eliminación a los que serán sometidos los residuos peligrosos, explicitando los flujos y procesos de reciclaje y/o reuso	32
4.3.11	Sistemas de registro de los residuos peligrosos generados por la instalación o actividad	32

4.4	Objetivo específico 4	33
5	RESULTADOS.....	34
5.1	Objetivo específico 1	34
5.2	Objetivo específico 2	35
5.2.1	Identificación de las actividades y residuos peligrosos generados	35
5.2.2	Caracterización y cuantificación de los residuos peligrosos identificados	37
5.2.3	Determinación de la elaboración de un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos	38
5.3	Objetivo específico 3	42
5.3.1	Descripción de las actividades que se desarrollan en el proceso productivo, sus flujos..... de materiales e identificación de los puntos en que se generan residuos peligrosos.....	42
5.3.2	Identificación de las características de peligrosidad de los residuos generados y estimación de la cantidad anual de cada uno de ellos.....	46
5.3.3	Análisis de alternativas de minimización de la generación de residuos peligrosos..... y justificación de la medida seleccionada	47
5.3.4	Detalle de los procedimientos internos para recoger, transportar, embalar, etiquetar y almacenar los residuos	49
5.3.4.1	Segregación en origen	49
5.3.4.2	Contenedores.....	50
5.3.4.3	Etiquetado	52
5.3.4.4	Recolección y Transporte interno	55
5.3.4.5	Elementos de Protección Personal (EPP)	56
5.3.4.6	Almacenamiento temporal	58
5.3.4.7	Autorización sanitaria.....	59
5.3.4.8	Disposición final	60
5.3.5	Definición del perfil del profesional o técnico responsable de la ejecución del Plan, así como, del personal encargado de operarlo	61
5.3.6	Definición de los equipos, rutas y señalizaciones que deberán emplearse para el manejo internos de los residuos peligrosos.....	63
5.3.6.1	Equipos	63
5.3.6.2	Rutas de transporte interno	64
5.3.7	Hojas de seguridad para el Transporte de Residuos Peligrosos para los diferentes tipos..... de residuos peligrosos generados en la instalación.....	69
5.3.8	Capacitación que deberán recibir las personas que laboran en las instalaciones, establecimientos o actividades donde se manejan residuos peligrosos.....	73
5.3.9	Plan de Contingencias	74

5.3.9.1	Control de derrames de líquidos peligrosos	75
5.3.9.2	Incendios	75
5.3.9.3	Sismos.....	76
5.3.9.4	Tsunamis.....	76
5.3.10	Identificación de los procesos de eliminación a los que serán sometidos los residuos peligrosos, explicitando los flujos y procesos de reciclaje y/o reuso	78
5.3.11	Sistema de registro de los residuos peligrosos generados por la instalación o actividad y en donde al menos se consigne:.....	79
5.3.11.1	Cantidad en peso y/o volumen e identificación de las características de peligrosidad de los residuos peligrosos generados diariamente	79
5.3.11.2	Cantidad en peso y/o volumen e identificación de las características de peligrosidad de los residuos peligrosos que ingresen o egresen del sitio de almacenamiento.....	80
5.3.11.3	Cantidad en peso y/o volumen e identificación de las características de peligrosidad de los residuos peligrosos reusados y/o reciclados y de los procesos correspondientes	81
5.3.11.4	Cantidad en peso y/o volumen e identificación de las características de peligrosidad de los residuos peligrosos enviados a terceros para su eliminación.	81
5.4	Objetivo específico 4	82
5.4.1	Insumos	82
5.4.2	Contenedores	83
5.4.3	Etiquetas y señaléticas	84
5.4.4	Recurso humano	85
5.4.5	Equipos de Protección Personal	86
5.4.6	Equipo de manejo para contingencias	86
5.4.7	Sitio de almacenamiento.....	87
5.4.8	Autorización Sanitaria	87
5.4.9	Retiro y Disposición final	88
6	DISCUSIÓN	90
7	CONCLUSIÓN.....	92
8	BIBLIOGRAFÍA	94
9	ANEXOS	96

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1: Descripción de los rubros que generan residuos peligrosos.....	5
Tabla 1.2: Instalaciones de la Facultad de Ingeniería.	16
Tabla 4.1: Identificación de bibliografía utilizada para el desarrollo del presente trabajo.	20
Tabla 4.2: Cuantificación de residuos peligrosos identificados.....	23
Tabla 4.3: Características de peligrosidad.	24
Tabla 4.4: Costo económico para implementación del Plan de Manejo de Residuos Peligrosos.....	33
Tabla 5.1: Identificación de instalaciones de la Facultad de Ingeniería.....	34
Tabla 5.2: Identificación de bibliografía utilizada para el desarrollo del presente trabajo.	34
Tabla 5.3: Identificación de residuos peligrosos de la Facultad de Ingeniería.....	37
Tabla 5.4: Evidencias de incorrecto manejo de residuos peligrosos en la Facultad de Ingeniería.....	39
Tabla 5.5: Codificación de residuos peligrosos para su identificación.	45
Tabla 5.6: Características de peligrosidad de los residuos peligrosos identificados.	46
Tabla 5.7: Alternativa de gestión para minimizar generación de RESPEL.	47
Tabla 5.8: Propuesta de contenedores para RESPEL.....	50
Tabla 5.9: Rotulación para RESPEL identificados.....	53
Tabla 5.10: Equipo de protección personal necesarios.....	56
Tabla 5.11: Señaléticas requeridas para la bodega de almacenamiento temporal.	59
Tabla 5.12: Retiro y disposición final de los residuos peligrosos.....	61
Tabla 5.13: Personal requerido para funcionamiento del Plan de Manejo.	63
Tabla 5.14: Formato de Hoja de Seguridad para el Transporte.....	70
Tabla 5.15: Contenidos para capacitaciones sobre el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos.	73
Tabla 5.16: Propuesta de eliminación para cada categoría de RESPEL.	78
Tabla 5.17: Sistema de registro diario de RESPEL.	80
Tabla 5.18: Sistema de registro de ingreso y egreso de RESPEL a sitio de almacenamiento temporal.	80
Tabla 5.19: Costo económico de para insumos.....	83
Tabla 5.20: Costo económico para contenedores.	83
Tabla 5.21: Costo económico para etiquetas y señaléticas.	84
Tabla 5.22: Valor horario para encargados de operación del Plan.....	85
Tabla 5.23: Costo económico para recurso humano.....	86
Tabla 5.24: Costo económico para EPP.....	86
Tabla 5.25: Costo económico para equipo de manejo.	87
Tabla 5.26: Costo económico para bodegas de almacenamiento.	87
Tabla 5.27: Costo económico para autorización sanitaria.....	87
Tabla 5.28: Costo económico para retiro y disposición final.....	88
Tabla 5.29: Costo de inversión para la implementación del Plan de Manejo de Residuos Peligrosos... ..	88
Tabla 5.30: Costo económico total.....	89

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1: Evolución de la generación de residuos a nivel nacional.....	2
Figura 1.2: Mapa global de la generación de residuos peligrosos.....	4
Figura 1.3: Evolución de la generación de residuos peligrosos a nivel nacional.	5
Figura 1.4: Caracterización de residuos peligrosos generados por rubro, 2020.	6
Figura 4.1: Diagrama de clasificación de RESPEL.	22
Figura 4.2: Esquema de jerarquización de alternativas de minimización.	25
Figura 5.1: Gráfico de generación anual de Residuos Peligrosos en la Facultad de Ingeniería.	38
Figura 5.2: Diagrama de flujo general de materiales.....	42
Figura 5.3: Diseño para las etiquetas.....	53
Figura 5.4: Bodega para residuos peligrosos.	58
Figura 5.5: Detalle de procesamiento de residuos.	60
Figura 5.6: Ruta de transporte interno nivel subterráneo Edificio Hucke.	64
Figura 5.7: Ruta de transporte interno primer nivel Edificio Hucke.	65
Figura 5.8: Ruta de transporte interno quinto nivel Edificio Hucke.	65
Figura 5.9: Ruta de transporte interno subterráneo Edificio EIM.	66
Figura 5.10: Ruta de transporte interno primer nivel Edificio EIM.....	66
Figura 5.11: Ruta de transporte interno segundo nivel Edificio EIM.....	67
Figura 5.12: Ruta de transporte interno subterráneo Edificio Brasil.....	68
Figura 5.13: Ruta de transporte interno primer nivel Edificio Brasil.	68
Figura 5.14: Ruta de transporte interno Laboratorio de materiales.	69
Figura 5.15: Mapa de evacuación.	77

LISTADO DE ACRÓNIMOS Y ABREVIATURAS

ODS	Objetivos de Desarrollo Sostenible
REMA	Reporte del Estado del Medio Ambiente
RESPEL	Residuos Peligrosos
MMA	Ministerio del Medio Ambiente
ICETC	Informe Consolidado de Emisiones y Transferencias de Contaminantes
RETC	Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes
DL50	Dosis Letal 50
CL50	Concentración Letal 50
CTAL	Concentración Tóxica Aguda Límite
MINSAL	Ministerio de Salud
NCh	Norma Chilena
HDS	Hoja De Seguridad
HDST	Hoja de Datos de Seguridad para el Transporte
CONAMA	Comisión Nacional del Medio Ambiente
GTZ	Cooperación Técnica Alemana
UMAS	Unidad de Medio Ambiente y Sostenibilidad
CIMFAV	Centro de Investigación y Modelamiento de Fenómenos Aleatorios
EPP	Elemento de Protección Personal
NFPA	National Fire Protection Association (Asociación Nacional de Protección contra el Fuego)
SIDREP	Sistema de Seguimiento y Declaración de Residuos Peligrosos
AEE	Aparatos Eléctricos y Electrónicos
RAEE	Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos

GLOSARIO

Dosis Letal 50 (DL50) por ingestión: Concentración de la sustancia que, administrada por la vía oral a un grupo de ratas albinas adultas jóvenes, machos y hembras, causa con la máxima probabilidad, en el plazo de 14 días, la muerte de la mitad de los animales del grupo.

Dosis Letal 50 (DL50) por absorción cutánea: Concentración de la sustancia que, administrada por contacto continuo a un grupo de conejos albinos causa con la máxima probabilidad, en el plazo de 14 días, la muerte de a lo menos la mitad de los animales del grupo.

Generador: Titular de toda instalación o actividad que dé origen a residuos peligrosos.

Hoja de Seguridad para el Transporte de Residuos Peligrosos: Documento para transferir información sobre las características esenciales y grados de riesgo que presentan los residuos peligrosos para las personas y el medio ambiente, incluyendo aspectos de transporte, manipulación, almacenamiento y acción ante emergencias desde que una carga de residuos peligrosos es entregada por el generados a un medio de transporte hasta que es recibido por el destinatario.

Manejo: Todas las operaciones a las que se somete un residuo peligroso luego de su generación, incluyendo, entre otras, su almacenamiento, transporte y eliminación.

Producto prioritario: Sustancia u objeto que una vez transformado en residuo, por su volumen, peligrosidad o presencia de recursos aprovechables, queda sujeto a las obligaciones de la responsabilidad extendida del productor.

Sistema de gestión: Mecanismo instrumental para que los productores, individual o colectivamente, den cumplimiento a las obligaciones establecidas en el marco de la responsabilidad extendida del productor, a través de la implementación de un plan de gestión.

1 INTRODUCCIÓN

Con la rápida urbanización y el crecimiento poblacional tanto a nivel mundial y local se proyecta que los residuos mundiales aumenten hasta los 3.400 millones de toneladas para el año 2050. Existe una correlación positiva entre la generación de residuos y el nivel de ingresos de la población. Se estima que la generación diaria de residuos en países de mayores ingresos aumente en un 19% para el 2050 a diferencia de países con ingresos medios – bajos donde el aumento puede llegar al 40% o incluso más. El tipo de residuo generado en países de mayores ingresos son principalmente bajos en orgánicos y un poco mayor en residuos reciclables como plástico, papel, cartón, metal y vidrio, representando cerca del 50%. Por otro lado, en países de ingresos medios – bajos generan alrededor de un 60% de residuos orgánicos y aumenta a medida que el nivel de ingresos es menor (Banco Mundial, 2018).

En el año 2015, todos los Estados miembros de las Naciones Unidas aprobaron 17 objetivos como parte de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, en el cual se establece un plan para alcanzar los objetivos en un periodo de 15 años. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) tienen la finalidad de poner fin a la pobreza, proteger el planeta y mejorar las vidas y perspectivas de las personas en el mundo. El cumplimiento y éxito de la agenda se basan en políticas, planes y programas de desarrollo sostenible de los países.

El objetivo de desarrollo sostenible número 12 tiene relación con la producción y consumo sostenible donde una de las metas es que hasta el año 2030 se propone reducir considerablemente la generación de desechos mediante actividades de prevención, reducción, reciclaje y reutilización con lo que se busca también desvincular el crecimiento económico de la degradación medioambiental aumentando la eficiencia de recursos y contribuir de manera sustancial a la mitigación de la pobreza y a la transición hacia economías verdes y con bajas emisiones de carbono (ONU, 2015).

1.1 Residuos en Chile

Según el séptimo Reporte del Estado del Medio Ambiente (REMA) en el año 2020 se generaron un poco más de 18 millones de toneladas de residuos. El 96,7% equivalía a residuos no peligrosos, y el 3,3% a residuos peligrosos (RESPEL). Los residuos no peligrosos, contemplan residuos de origen industrial (50,8%), residuos sólidos municipales (43,6%) y lodos provenientes de Plantas de Tratamiento de Aguas Servidas (PTAS) (2,4%) (MMA, 2022).

En el gráfico de la Figura 1.1 se muestra la generación de residuos por tipo y su evolución desde el año 2015 al 2020 a nivel nacional, elaborado en base a los datos obtenidos de REMA 2020.

Evolución de la generación de residuos a nivel nacional, por tipo de residuo (2015-2020)

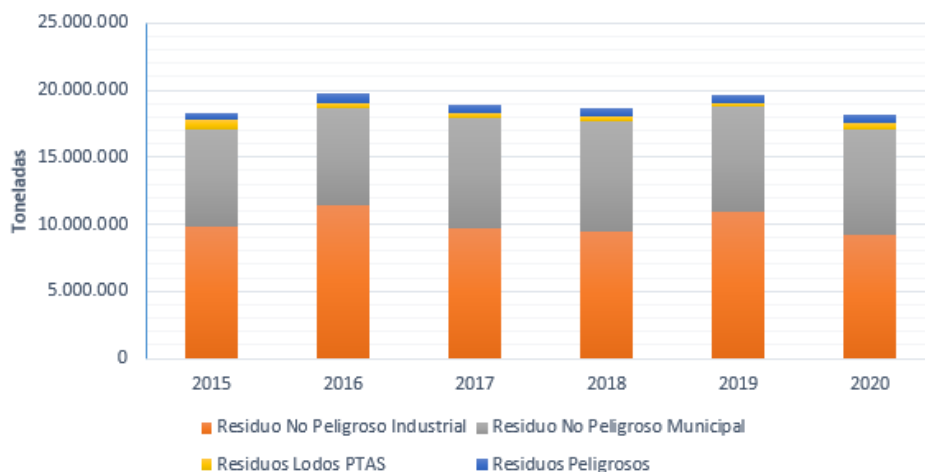


Figura 1.1: Evolución de la generación de residuos a nivel nacional.

Fuente: Extracto de REMA 2022, MMA.

El modelo lineal de producción del país tiene como consecuencia la generación de residuos en las distintas etapas de los procesos productivos de los diferentes bienes y servicios que se producen para satisfacer las necesidades de la población. En los que se incluyen materiales extraídos que no son de interés para determinado proceso, embalajes con los que se distribuyen ciertos productos y el residuo que se genera o se podría generar si el bien o servicio no es consumido en su totalidad o por obsolescencia o fin de la vida útil de los productos (REMA, 2022).

Según el Informe del Estado del Medio Ambiente del año 2020 del Ministerio del Medio Ambiente, los residuos pueden ser clasificados de la siguiente manera:

1.1.1 Clasificación según sus características

- **Residuos peligrosos:** Residuo o mezcla de residuos que presenta riesgo para la salud pública y/o efectos adversos al medio ambiente, ya sea directamente o debido al manejo actual o previsto.
- **Residuos no peligrosos:** Residuo que no presenta riesgo para la salud pública ni efectos adversos al medio ambiente.
- **Residuos inertes:** Residuo no peligroso que no experimenta variaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no es soluble ni combustible, ni reacciona física ni químicamente ni de ninguna otra manera. No es biodegradable y tampoco afecta negativamente a otras materias con las cuales entra en contacto.

1.1.2 Clasificación según origen

- **Residuos sólidos municipales:** Incluye residuos sólidos domiciliarios y residuos similares a los anteriores generados en el sector servicios y pequeñas industrias. También se consideran residuos municipales a los derivados del aseo de vías públicas, áreas verdes y playas. Este tipo de residuo está caracterizado principalmente por estar compuesto de una mezcla de residuos tanto orgánicos como inorgánicos.
- **Residuos industriales:** Residuo resultante de los procesos de fabricación, transformación, utilización, consumo, limpieza y mantenimiento, generados por la actividad industrial. Corresponden a residuos sólidos, líquidos o combinaciones de éstos, que, por sus características físicas, químicas o microbiológicas, no puedan asimilarse a los residuos domésticos.

1.2 Residuos peligrosos (RESPEL)

Tal como se indicó anteriormente un residuo peligroso se define como; “Residuo o mezcla de residuos que presentan riesgo para la salud pública y/o efectos adversos al medio ambiente, ya sea directamente o debido al manejo actual o previsto”. Pueden presentar características tóxicas, inflamables, explosivas, corrosivas o con riesgo biológico. A continuación, se presenta cual es la situación a nivel mundial y nacional para los residuos de este tipo.

1.2.1 Residuos peligrosos a nivel mundial

A nivel mundial, se producen entre 7.000 y 10.000 millones de toneladas de residuos anualmente, de los cuales entre 300 y 500 millones corresponden a residuos peligrosos. Una parte de estos residuos no se queda en su país de origen y son transportados a una red mundial de residuos, la world – wide waste web, para ser procesados en otros sitios. Los países desarrollados se benefician por costos de eliminación más baratos en los países en desarrollo y evitan la saturación de las instalaciones de eliminación de residuos peligrosos en sus territorios. A su vez, los países en desarrollo obtienen el acceso a materias primas baratas reciclando los residuos. Esto podría ser una situación realmente beneficiosa para todos si no fuera porque muchos de los países importadores son países con una mala gestión de residuos y desempeño ambiental (Martínez, J.H., *et al.*, 2022).

En 1989, las Naciones Unidas crearon el Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de residuos peligrosos y su eliminación. El convenio hace seguimiento al comercio mundial de residuos, donde los países informan la cantidad de residuos importados y exportados, y su origen y destino (PNUMA & Convenio de Basilea, 2014).

La Figura 1.2 muestra un mapa global con la cantidad de generación de residuos peligrosos. Se observa que Rusia es el mayor productor de residuos peligrosos seguida por Estados Unidos.

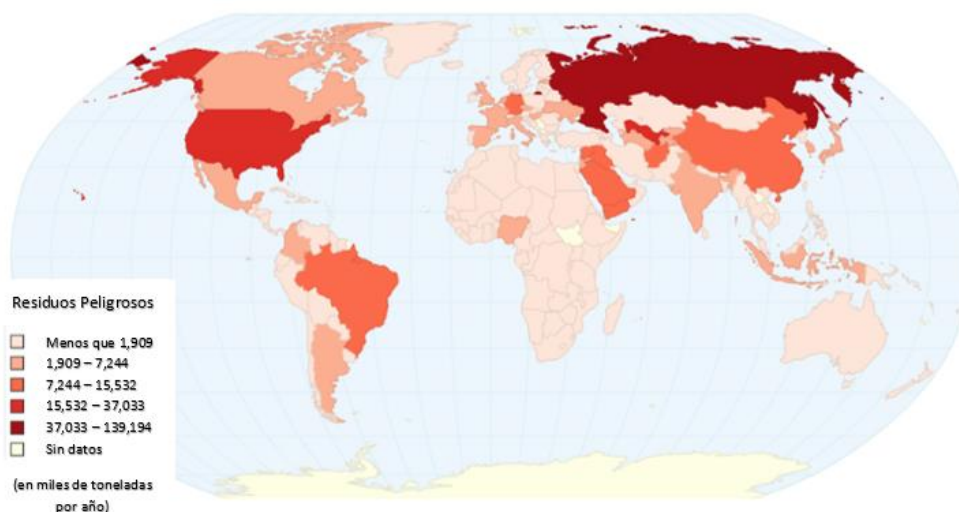


Figura 1.2: Mapa global de la generación de residuos peligrosos.

Fuente: <http://chartsbin.com/view/42087>

1.2.2 Residuos peligrosos a nivel nacional

La generación de residuos peligrosos exhibe una fuerte alza entre los años 2006 y 2020, lapso en que ha habido un aumento considerable tanto de los establecimientos que declaran, como del volumen de residuos peligrosos, los que pasaron de 26.840 toneladas a 589.414 toneladas durante dicho periodo, con un valor punta histórico en 2016 de 641.993 toneladas (REMA, 2022).

Que los establecimientos que declaran sus residuos peligrosos aumente es una señal positiva debido a que se tiene un mejor conocimiento, control y seguimiento en cuanto al tipo de eliminación que se les otorga.

En la Figura 1.3 se detalla como aumenta la generación de los residuos peligrosos a nivel nacional con el paso de los años.

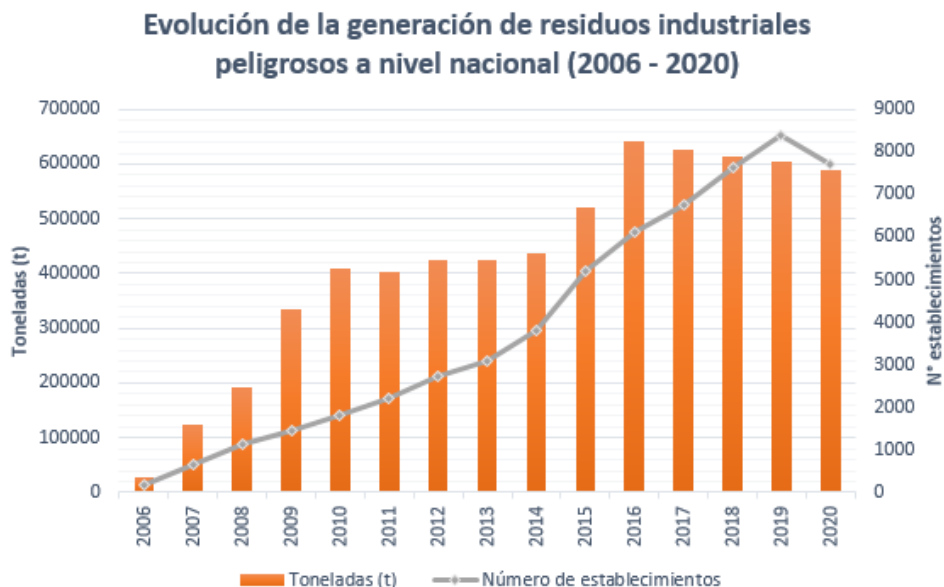


Figura 1.3: Evolución de la generación de residuos peligrosos a nivel nacional.

Fuente: Extracto de REMA 2022, MMA.

La región de Antofagasta es la que más residuos peligrosos genera, con más de 215 mil toneladas generadas el 2020, aumentando en un 3% respecto del año anterior. Esto se encuentra totalmente relacionado a que en esta región la principal actividad económica es la minería, rubro que genera la mayor cantidad de residuos peligrosos a nivel nacional en el año 2020, concentrando el 47% del total anual con 267.581 toneladas, superando significativamente otros rubros (ICETC RETC, 2022).

En la Tabla 1.1. se hace una descripción de los rubros que concentran la mayor generación de residuos peligrosos.

Tabla 1.1: Descripción de los rubros que generan residuos peligrosos.

Rubro	Descripción
Minería	Establecimientos de actividades como la extracción de minerales y canteras.
Otras actividades	Establecimientos que no son considerados en las categorías anteriores (como educación, administración, restaurantes, salud, bancos, entre otros).
Gestores de residuos	Establecimientos destinatarios o receptores de residuos para eliminación o valorización.
Otras industrias manufactureras	Establecimientos industriales con actividades no categorizadas en los demás rubros.
Otros rubros	Esta categoría aplica en los casos en que se debe agrupar rubros no representativos.

Tabla 1.1: Descripción de los rubros que generan residuos peligrosos.

Rubro	Descripción
Comercio mayorista	Establecimientos que realizan tareas relativas a toda actividad de compra y venta de artículos por mayor.
Industria química, de plástico y caucho	Establecimientos de la transformación química y procesamiento de plástico y caucho.

En la Figura 1.4 se puede ver el porcentaje de la generación de residuos peligrosos según el tipo de rubro para el año 2020.

**Figura 1.4:** Caracterización de residuos peligrosos generados por rubro, 2020.

Fuente: RETC, 2021.

Los residuos peligrosos pueden provocar un riesgo a la salud pública y para el medio ambiente, por lo que son considerados de este tipo cuando presentan una o más de las siguientes características de peligrosidad definidas en los Art. 12 al 17 del Decreto Supremo (D.S.) N° 148/03 “Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos” del Ministerio de Salud (MINSAL):

Art. 12 del D.S. N° 148/03, el residuo se considerará tóxico agudo si:

- **Toxicidad aguda:** letal en bajas dosis en seres humanos y si presenta tal característica en los siguientes casos:

- a) Cuando su toxicidad por ingestión oral en ratas, expresada como Dosis Letal 50, DL50 oral, arroja en un ensayo de laboratorio un valor igual o menor que 50 mg de residuo/kg de peso corporal.
- b) Cuando el valor de su toxicidad por inhalación en ratas, expresado como Concentración Letal 50, CL50 inhalación, arroja en un ensayo de laboratorio un valor igual o menor que 2 mg de residuo/litro.
- c) Cuando su toxicidad por absorción cutánea en conejos, expresada como Dosis Letal 50, DL50 dermal, arroja en un ensayo de laboratorio un valor igual o menor que 200 mg de residuo/kg de peso corporal.

Art. 13 del D.S. N° 148/03, el residuo se considerará tóxico crónico si:

- **Toxicidad crónica:** tendrá dicha característica en los siguientes casos:
 - a) Si contiene alguna sustancia no incluida en el Art. 89 del presente Reglamento, que sea declarada tóxica crónica mediante decreto supremo del Ministerio de Salud por presentar efectos tóxicos acumulativos, carcinogénicos, mutagénicos o teratogénicos en seres humanos. La Autoridad Sanitaria deberá fundar su decisión en estudios científicos nacionales o extranjeros.
 - b) Cuando contiene alguna sustancia incluida en el Art. 89 del presente Reglamento que sea cancerígena y cuya concentración en el residuo, expresada como porcentaje, es superior a CTAL/1000, en donde CTAL es la concentración tóxica aguda límite de dicha sustancia.
 - c) Si contiene alguna de las sustancias que presentan efectos acumulativos, teratogénicos o mutagénicos incluidas en el Art. 89, cuya concentración en el residuo, expresada como porcentaje, es superior a CTAL/100, en donde CTAL es la concentración tóxica aguda límite de la sustancia tóxica crónica.
 - d) La suma de las concentraciones porcentuales de las sustancias cancerígenas en el residuo divididas por sus respectivas concentraciones tóxicas agudas límites (CTAL) es superior o igual a 0,001.

Art. 14 del D.S. N° 148/03, el residuo se considerará tóxico extrínseco si:

- **Toxicidad extrínseca:** Cuando su eliminación pueda dar origen a una o más sustancias tóxicas agudas o tóxicas crónicas en concentraciones que pongan en riesgo la salud de la población.

Art. 15 del D.S. N° 148/03, el residuo se considerará inflamable si:

- **Inflamable:** se considerará dentro de la siguiente clasificación si presenta cualquiera de las siguientes propiedades:

- a) Es líquido y presenta un punto de inflamación inferior a 61°C en ensayos de copa cerrada o no superior a 65,6°C en ensayos de copa abierta.
- b) No es líquido y es capaz de provocar, bajo condiciones estándares de presión y temperatura (1 atm y 25°C), fuego por fricción, por absorción de humedad o cambios químicos espontáneos y, cuando se inflama, lo hace en forma tan vigorosa y persistente que ocasiona una situación de peligro.
- c) Es un gas comprimido inflamable. Se dice que un gas o una mezcla de gases es inflamable cuando al combinarse con aire constituye una mezcla que tiene un punto de inflamación inferior a 61°C.
- d) Es una sustancia oxidante, tal como los cloratos, permanganatos, peróxidos inorgánicos o nitratos, que genera oxígeno lo suficientemente rápido como para estimular la combustión de materia orgánica.

Art. 16 del D.S. N° 148/03, el residuo se considerará reactivo si:

- **Reactivo:** si presenta cualquiera de las siguientes propiedades:
 - a) Es normalmente inestable y sufre, con facilidad, cambios violentos sin detonar.
 - b) Reacciona violentamente con el agua.
 - c) Forma mezclas explosivas con el agua.
 - d) Cuando mezclado o en contacto con agua, genera gases, vapores o humos tóxicos, en cantidades suficientes como para representar un peligro para la salud humana.
 - e) Contiene cianuros o sulfuros y al ser expuestos a condiciones de pH entre 2 y 12,5, puede generar gases, vapores o humos tóxicos en cantidades suficientes como para representar un peligro para la salud humana.
 - f) Cuando es capaz de detonar o explosionar por la acción de una fuente de energía de activación o cuando es calentado en forma confinada.
 - g) Cuando es capaz de detonar, descomponerse explosivamente o reaccionar con facilidad, bajo condiciones estándares de temperatura y presión (1 atm y 25°C).
 - h) Cuando tenga la calidad de explosivo de acuerdo a la legislación y reglamentación vigente.

Art. 17 del D.S. N° 148/03, el residuo se considerará corrosivo si:

- **Corrosivo:** si presenta alguna de las siguientes propiedades:
 - a) Es acuoso y tiene un pH inferior o igual a 2 o mayor o igual a 12,5.
 - b) Corroe el acero (SAE 1020) a una tasa mayor de 6,35 mm por año, a una temperatura de 55°C según el Método de la Tasa de Corrosión.

1.3 Disposición final de los residuos peligrosos

Una vez generados los residuos peligrosos estos deben seguir un procedimiento para su traslado interno y almacenamiento temporal en la instalación, para luego ser retirados por una empresa externa que realice su correcta disposición final cumpliendo con los estándares de la normativa vigente.

De acuerdo al D.S. N°148/03, la disposición final de los residuos peligrosos puede ser diferente dependiendo de si se puede o no recuperar recursos, reciclar, reusar u otro uso, según el Art. 86:

a. Operaciones que no pueden conducir a la recuperación de recursos, el reciclaje, la regeneración, el reuso u otros usos.

- a.1. Depósito permanente dentro o sobre la tierra (Por ejemplo: en minas subterráneas).
- a.2. Tratamiento en el suelo (Por ejemplo: biodegradación de desperdicios líquidos o lodos en el suelo, etc.).
- a.3. Rellenos de seguridad.
- a.4. Tratamiento biológico no especificado en otra operación de este artículo que dé lugar a compuestos o mezclas finales que se eliminen mediante cualquiera de las operaciones indicadas en esta tabla.
- a.5. Tratamiento físico químico no especificado en otra operación de este artículo que dé lugar a compuestos o mezclas finales que se eliminen mediante cualquiera de las operaciones indicadas en esta tabla (Por ejemplo: evaporación, secado, calcinación, neutralización, precipitación, etc.).
- a.6. Incineración en tierra.
- a.7. Almacenamiento de residuos por periodos prolongados.

b. Operaciones que pueden conducir a la recuperación de recursos, el reciclaje, la regeneración, el reuso u otros usos.

- b.1. Utilización como combustible, que no sea la incineración directa, u otros medios de generar energía.
- b.2. Recuperación o regeneración de solventes.
- b.3. Reciclaje o recuperación de sustancias orgánicas que no se utilizan como solventes.
- b.4. Recuperación o regeneración de metales y compuestos metálicos.
- b.5. Reciclaje o recuperación de otras materias orgánicas.
- b.6. Regeneración de ácidos o bases.
- b.7. Recuperación de componentes utilizados para reducir la contaminación.
- b.8. Recuperación de componentes provenientes de catalizadores.
- b.9. Recuperación o reutilización de aceites usados.
- b.10. Tratamiento de suelos en beneficio de la agricultura o el mejoramiento ecológico.
- b.11. Utilización de residuos peligrosos resultantes de cualquiera de las operaciones numeradas de B.1. a B.10.

b.12. Intercambio de residuos para someterlos a cualquiera de las operaciones numeradas de B.1 a B.11.

1.4 Convenio de Basilea

El Convenio de Basilea realizado en el año 1989 sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación, estableció, junto a los 187 países que lo ratificaron, proteger el medio ambiente y la salud humana de los efectos nocivos provocados por la generación, manejo, movimientos transfronterizos y eliminación de desechos peligrosos. Es decir, reducir al mínimo el movimiento transfronterizo de residuos peligrosos. Fue ratificado en Chile en 1992, mediante D.S. N°685 del Ministerio de Relaciones Exteriores.

Entre las disposiciones del acuerdo se tienen:

- a) El convenio exige que se cumpla la norma del “Manejo Ambientalmente Racional” de desechos peligrosos y de otros desechos, en donde se debe resguardar la adopción de todas las medidas posibles para garantizar que este tipo de desechos se manejen de manera que tanto el medio ambiente como la salud humana sean protegidas de efectos nocivos que pueden derivarse de tales desechos.
- b) Reconoce el derecho soberano de los Estados a prohibir la entrada o la eliminación de desechos peligrosos que son ajenos a su territorio.
- c) Se establece que cada estado tiene la obligación de proteger su territorio de la eliminación de los residuos peligrosos que pueden causar efectos nocivos en la salud humana y el medio ambiente.
- d) Los envíos efectuados de desechos peligrosos sin consentimiento son considerados ilícitos, salvo que exista un acuerdo especial.
- e) En el caso de la Unión Europea y los demás países que cuentan con normativas vigentes que regulan los Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) se establece que la característica de peligrosidad de este tipo de residuo se da en la planta de desensamblaje y no en el transporte de los aparatos, para aquellos que contengan compuestos de metales básicos, metales preciosos, metales pesados, materiales inertes y sustancias tóxicas.

Este convenio regula desechos como: baterías de ácido plomo usadas, lámparas fluorescentes, circuitos impresos, componentes electrónicos, cables, transformadores contaminados con bifenilos policlorados, entre otros (MMA, 2023).

1.5 Requisitos legales

La generación de residuos peligrosos implica que se deban cumplir con ciertos estándares establecidos en distintos cuerpos legales vigentes en el país. Es relevante resaltar que las leyes y decretos presentados se deben cumplir de manera obligatoria, en cambio, las Normas Chilenas (NCh) son de

carácter voluntario a excepción de que estas se encuentren citadas en algún tipo de reglamentación (ley, decreto o resolución) por ejemplo, en el D.S. N°148/03 del MINSAL se toma en cuenta la NCh 2190 Of. 2003 para identificar y etiquetar según la clasificación y tipo de riesgo de los residuos establecidos en dicha norma.

A continuación, se nombra y describe la normativa ambiental aplicable para el manejo de los residuos peligrosos a nivel nacional.

1.5.1 Constitución Política de la República de Chile

En el Capítulo III “De los derechos y deberes constitucionales”, Art. 19 en el N°8, establece el “derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación. Es deber del Estado velar para que este derecho no sea afectado y tutelar la preservación de la naturaleza”.

1.5.2 Ley N° 19.300 “Sobre bases generales del medio ambiente” del Ministerio de la Secretaria General de la Presidencia.

La promulgación de la Ley 19.300 en el año 1994 fortalece lo que ya venía estipulado en la Constitución Política de Chile y vuelve a establecer en su Art. 1 “El derecho a vivir en un medio ambiente libre de contaminación, la protección del medio ambiente, la preservación de la naturaleza y la conservación del patrimonio ambiental se regularán por las disposiciones de esta ley, sin perjuicio de lo que otras normas legales establezcan sobre la materia”.

Por otro lado, la Ley insta los proyectos y/o actividades que deben ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

La Ley 20.417 modifica a la Ley 19.300 incluyendo las tareas que le corresponderá al Ministerio en el Art. 70, siendo las siguientes relacionadas al tema de residuos:

- g) Proponer políticas y formular normas, planes y programas en materia de residuos y suelos contaminados, así como la evaluación del riesgo de productos químicos, organismos genéticamente modificados y otras sustancias que puedan afectar el medio ambiente, sin perjuicio de las atribuciones de otros organismos públicos en materia sanitaria.

1.5.3 D.S. N° 148/2003 “Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos” del Ministerio de Salud.

El D.S. N° 148 “Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos” del 2003 del MINSAL, establece las condiciones sanitarias mínimas a las que deberá someterse la generación, tenencia,

almacenamiento, transporte, tratamiento, reuso, reciclaje, disposición final y otras formas de eliminación de los residuos peligrosos.

Le corresponde a la Autoridad Sanitaria fiscalizar y controlar el cumplimiento de las disposiciones del Reglamento y del Código Sanitario en estas materias. El Ministerio de Salud establecerá los procedimientos y metodologías de determinación de las características de peligrosidad, al igual que un reglamento para la acreditación de laboratorios que presten servicios de caracterización de residuos peligrosos. El decreto además entrega las características de peligrosidad que se deben presentar en los residuos para ser clasificados como peligrosos.

De acuerdo al Art. 25 se establece que “las instalaciones, establecimientos o actividades que anualmente den origen a más de 12 kg de residuos tóxicos agudos o a más de 12 toneladas de residuos peligrosos que presenten cualquier otra característica de peligrosidad deberán contar con un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos que deberá ser presentado a la Autoridad Sanitaria”.

Cabe destacar que dicho reglamento, está en proceso de modificación donde se agregan algunas definiciones relacionadas al coprocesamiento para residuos peligrosos, también se incorporan los residuos infecciosos como nueva característica de peligrosidad, siendo definidos como “un residuo será considerado infeccioso cuando, habiéndose generado en un establecimiento de atención de salud, contenga o sea sospechoso de contener agentes patógenos en concentración o cantidades suficientes para causar enfermedad a un huésped humano susceptible”.

Finalmente, una de las modificaciones más relevantes es del Art. 27 donde establece que “las instalaciones, establecimientos o actividades que anualmente den origen a más de 6 kilogramos de residuos tóxicos agudos o a más de 6 toneladas de residuos peligrosos que presenten cualquier otra característica de peligrosidad deberán contar con un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos aprobado por la Autoridad Sanitaria”.

1.5.4 D.S. N° 40/2021 “Modifica D.S. N° 298/1994 Reglamento de transporte de cargas peligrosas por calles y caminos” del Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones.

El reglamento establece las condiciones, normas y procedimientos que son aplicables al transporte de carga, por calles y caminos, de sustancias peligrosas. Igualmente se describen las características que deben cumplir los vehículos utilizados para el transporte incluyendo características mecánicas y de rótulos que deben poseer.

1.5.5 D.S. N°43/2015 “Reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas” del Ministerio de Salud.

El presente reglamento establece las condiciones de seguridad de las instalaciones de almacenamiento de sustancias peligrosas. Para la aplicación del reglamento se entenderá por sustancias peligrosas las que puedan significar un riesgo para la salud, la seguridad o el bienestar de los seres humanos y animales, siendo clasificadas en la NCh N° 382:2013, Sustancias peligrosas – Clasificación, correspondiendo a las siguientes:

- Clase 1: Sustancias explosivas
- Clase 2: Gases
- Clase 3: Líquidos inflamables
- Clase 4: Sólidos inflamables; sustancias que pueden experimentar combustión espontánea, sustancias que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables.
- Clase 5: Sustancias comburentes y peróxidos orgánicos
- Clase 6: Sustancias tóxicas y sustancias infecciosas
- Clase 7: Sustancias radiactivas
- Clase 8: Sustancias corrosivas
- Clase 9: Sustancias y objetos peligrosos varios, incluidas las peligrosas para el medio ambiente.

1.5.6 NCh 382 Of. 2013, “Sustancias peligrosas – Clasificación”.

Tal como se indicó en la descripción del D.S. N°43/2015 del MINSAL, esta norma establece una clasificación general de las sustancias peligrosas incluyendo un listado de las sustancias consideradas peligrosas de acuerdo al riesgo más significativo que presentan, según su clase, en el transporte terrestre.

1.5.7 NCh 2.190 Of. 2003, “Transporte de sustancias peligrosas – Distintivos para identificación de riesgos”.

La siguiente norma entrega los requisitos de los distintivos de seguridad que deben estar presentes en los contenedores que almacenan residuos peligrosos, y los rótulos que deben tener los vehículos que transportan sustancias o residuos peligrosos. Se entregan las directrices que deben cumplir las etiquetas, como: tamaño, diseño, características de texto y números, color, entre otras.

1.5.8 NCh 2.245 Of. 2015, “Sustancias químicas – Hojas de datos de seguridad – Requisitos”.

Establece los requisitos necesarios para informar sobre las características y grados de riesgo que presentan las sustancias químicas para las personas, instalaciones, transporte y medio ambiente. Además, establece la forma de presentar la información que debe aparecer en las hojas de datos de seguridad para sustancias químicas (HDS) y en las hojas de datos de seguridad para el transporte de sustancias peligrosas (HDST) que deben proporcionar las recomendaciones sobre las medidas de protección y de procedimiento ante emergencia.

1.5.9 Ley N° 20.920 “Establece marco para la gestión de residuos, la responsabilidad extendida del productor y fomento al reciclaje” del Ministerio del Medio Ambiente.

Esta ley tiene como objetivo disminuir la generación de residuos y fomentar su reutilización, reciclaje y otro tipo de valorización, busca instaurar la responsabilidad extendida del productor para proteger la salud de las personas y el medio ambiente.

Define al generador como “Poseedor de un producto, sustancia u objeto que lo desecha o tienen la obligación de desecharlo de acuerdo a la normativa vigente”, estableciendo la obligación de entregar los residuos a un gestor autorizado para su tratamiento, salvo que proceda a manejarlos por sí mismo de acuerdo a lo establecido en la normativa vigente.

Esta ley define los productos prioritarios que deberán tener la responsabilidad extendida, siendo los siguientes:

- a) Aceites lubricantes
- b) Aparatos eléctricos y electrónicos
- c) Baterías
- d) Envases y embalajes
- e) Neumáticos
- f) Pilas

También, determina las obligaciones de los consumidores obligando a entregar los residuos de un producto prioritario según el sistema de gestión establecido para cada uno de ellos.

Señala que las municipalidades deben incorporar en sus ordenanzas municipales la obligación de separar los residuos en origen y fomentar el reciclaje, cuando así lo determine el decreto supremo que establezca metas y obligaciones a cada uno de los productos prioritarios indicados en esta ley.

Se determina que esta ley aplica al presente trabajo debido a que algunos de los residuos peligrosos que se identificarán posteriormente se encuentran dentro de los productos prioritarios previamente indicados. Cabe destacar que aún se encuentran en elaboración los decretos supremos que establecen los lineamientos para cada producto, por lo que en un futuro podrían ser aplicables a la Universidad.

1.6 Plan de manejo de residuos peligrosos

El objetivo de un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos es establecer las herramientas de gestión que permitan conocer y evaluar sus residuos peligrosos tanto en tipo y cantidad, y las alternativas de minimización de dichos residuos. Este plan permite mejorar la gestión y asegurar que tanto el manejo interno, el transporte y eliminación de los residuos peligrosos se realice con el menor riesgo posible y cumpliendo con el D.S. N° 148/03 del MINSAL (CONAMA, GTZ, 2005).

También es deber de la instalación, establecimiento y/o actividad, cumplir con los requisitos para el correcto almacenamiento, transporte y eliminación de sus residuos peligrosos.

1.7 Universidad de Valparaíso

La Universidad de Valparaíso fue creada legalmente el 12 de febrero de 1981, a través del Decreto con Fuerza de Ley N°6, donde inicialmente contaba con tres facultades: la Facultad de Arquitectura, la Facultad de Ciencias Jurídicas, Económicas y Sociales, y la Facultad de Medicina, que albergaban a las carreras a través de escuelas e institutos. Actualmente, ha ampliado su oferta académica y los servicios que brinda a la comunidad a través de once facultades que albergan a las 42 carreras de pregrado, 34 programas de magíster, 10 programas de doctorado, las más de 42 especialidades de salud y los 59 programas de post título y diplomados. Se encuentra presente con la casa central (con sedes en Valparaíso y Viña del Mar) hasta el Campus San Felipe y Campus Santiago (ubicado en la Región Metropolitana). Sus funciones también son mediante tres vicerrectorías que trabajan en los distintos quehaceres de una universidad regional, tradicional y pública: la Vicerrectoría Académica, la Vicerrectoría de Vinculación con el Medio y la Vicerrectoría de Investigación e Innovación.

Por otro lado, enfocado en el área medio ambiental de la Universidad y considerando las actuales preocupaciones sobre el cuidado del medio ambiente, se crea la necesidad de gestionar correctamente los residuos peligrosos que son generados en actividades administrativas, de aseo y académicas desarrolladas en todas las facultades pertenecientes a la Universidad de Valparaíso para dar cumplimiento a la normativa vigente tanto de forma voluntaria u obligatoria, según sea el caso (Universidad de Valparaíso, 2023).

1.7.1 Unidad de Medioambiente y Sostenibilidad (UMAS)

En el año 2021 mediante el Decreto Exento N° 222 se crea la Unidad de Medioambiente y Sostenibilidad (UMAS) dependiente de la Vicerrectoría de Vinculación con el Medio, la cual busca “Incentivar prácticas sostenibles al interior de la comunidad universitaria con una mirada transversal e intersectorial, articulándose con las distintas áreas de la gestión institucional y los distintos grupos de interés, considerando como un pilar fundamental la educación a la comunidad interna y externa, que fomente la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente”. UMAS busca aportar a los lineamientos de

sostenibilidad de la Universidad a través de acciones y actividades destinadas a promover prácticas internas sostenibles en ámbitos como:

- a) Eficiencia energética.
- b) Cuidado del recurso hídrico.
- c) Gestión jerarquizada de residuos.
- d) Sensibilización de la comunidad interna y externa sobre la necesidad del cuidado del medio ambiente.

1.7.2 Facultad de Ingeniería

La Facultad de Ingeniería nace en el año 2011, según Decreto N°667. Integrada en un inicio con la Escuela de Construcción Civil y otras cuatro Escuelas fundadas a partir de carreras creadas desde comienzos del presente siglo: la Escuela de Ingeniería Civil, la Escuela de Ingeniería Civil Industrial, la Escuela de Ingeniería Civil Informática (actualmente Escuela de Ingeniería Informática) y la Escuela de Ingeniería Civil Oceánica. Esta nueva agrupación administrativa tiene como objetivo aprovechar la sinergia de cada Escuela, fortaleciendo así la consolidación y crecimiento de las Ciencias de la Ingeniería en la Universidad de Valparaíso. En marzo de 2013 se incorporó a la Facultad de Ingeniería la Escuela de Ingeniería Civil Biomédica, según Decreto N°548, y con el Decreto N°574 del 1 de septiembre de 2015 se incorporó la Escuela de Ingeniería en Medioambiente. En cada una se desarrolla una intensa actividad de formación profesional, formación de postítulo y posgrado, investigación, vinculación con el medio y servicios por más de una década (Universidad de Valparaíso, 2023). La Facultad de Ingeniería desarrolla sus actividades en distintas instalaciones y a su vez compuesta por las siguientes Escuelas, descritas en la Tabla 1.1:

Tabla 1.2: Instalaciones de la Facultad de Ingeniería.

Dirección	Escuelas
General Cruz 222	Construcción Civil.
	Ingeniería Civil.
	Ingeniería Civil Biomédica.
	Ingeniería Informática.
	Ingeniería Matemática.
	Centro de Investigación y Modelamiento de Fenómenos Aleatorios – Valparaíso (CIMFAV).
Av. Brasil 1786	Ingeniería Civil Oceánica.
	Ingeniería Civil Industrial.
Av. Brasil 2140	Ingeniería en Medioambiente.

Tabla 1.2: *Instalaciones de la Facultad de Ingeniería.*

Dirección	Escuelas
Playa ancha	Laboratorio de suelos, asfalto, hormigón y materiales.

Las Escuelas nombradas en la Tabla anterior corresponden al alcance que tendrá el presente trabajo.

La Facultad de Ingeniería cuenta con un Plan de Desarrollo Estratégico Institucional (PDEI) que tiene como propósito orientar y facilitar la toma de decisiones a corto, mediano y largo por medio del establecimiento de líneas estratégicas y proyectos con sus respectivos objetivos y líneas de acción en distintas áreas. El PDEI actual comprende el periodo entre los años 2021 y 2030 considerando las condiciones cambiantes del medio interno y externo. El PDEI 2021 – 2030 tiene seis ejes estratégicos para el desarrollo institucional orientados a alcanzar un conjunto de objetivos a través de distintos proyectos específicos. Estos seis ejes estratégicos son:

- a) Gestión institucional
- b) Docencia de Pregrado
- c) Docencia de Posgrado
- d) Investigación, Innovación y Transferencia del Conocimiento
- e) Vinculación con el Medio
- f) Aseguramiento de la Calidad

Dentro del eje Gestión Institucional, se encuentra el objetivo 1.6 que establece “Desarrollar, institucionalizar y transversalizar la sostenibilidad y el medio ambiente en cada una de las áreas estratégicas de la institución”, para esto se propone implementar un plan que fomente la sostenibilidad y medio ambiente de manera continua y de forma transversal a toda la institución.

Este Plan de Desarrollo es evaluado anualmente mediante una plataforma que permite realizar un seguimiento de las medidas propuestas y también, cada tres años se realizan ajustes y modificaciones considerando los cambios internos y externos que permiten tener una mayor capacidad de autorregulación institucional.

2 PROBLEMA

Los residuos peligrosos una vez generados deben tener una adecuada gestión siguiendo determinados procedimientos de seguridad en su generación, manejo, almacenamiento, transporte y disposición final, ya sea reuso y/o reciclaje, establecidos en el D.S. N°148/2003 “Reglamento Sanitario sobre manejo de residuos peligrosos” del Ministerio de Salud.

La elaboración de un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos es de carácter voluntario, excepto si es aplicable a la institución el Art. 25 del D.S. N°148/03 del MINSAL que destaca que “Las instalaciones, establecimientos o actividades que anualmente den origen a más de 12 kilogramos de residuos tóxicos agudos o a más de 12 toneladas de residuos peligrosos que presenten cualquier otra característica de peligrosidad, deberán contar con un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, presentado ante la Autoridad Sanitaria”. Incluso, si la Facultad de Ingeniería no cumple con dicho artículo, de igual forma debe obedecer a algunas de las disposiciones descritas en Reglamento para asegurar su cumplimiento normativo.

La Facultad de Ingeniería debido a las distintas actividades que desarrolla tales como, la limpieza de las instalaciones, la ejecución de prácticas en laboratorios, actividades de mantención que involucran residuos de luminarias, equipos eléctricos y electrónicos, entre otros, es considerada como un generador de residuos peligrosos, por lo que idealmente se deben llevar a cabo procedimientos para su manejo ambientalmente responsable.

La inexistencia de procedimientos que permitan tener un correcto manejo de los residuos y un responsable determinado para esto es una de las problemáticas identificadas, al igual que el desconocimiento de los riesgos asociados y la legislación aplicable a este tema. La mala gestión de los residuos peligrosos puede provocar problemas a la salud de las personas que están directamente en contacto con esto o indirectamente por medio de la contaminación atmosférica o en las aguas si es que estos residuos peligrosos no son dispuestos finalmente de manera segura.

La Universidad cuenta con una Política de Sostenibilidad y Medio Ambiente que incentiva prácticas sostenibles con una mirada transversal e intersectorial articuladas con las distintas áreas de la gestión institucional, fomentando la sostenibilidad y el cuidado del medio ambiente. Es por esto que, para ser coherentes con sus compromisos y metas relacionadas al medioambiente, se propone como una solución y avance en materia de residuos peligrosos un Plan de Manejo para estos, que permita establecer un procedimiento seguro según lo instaurado en la normativa vigente.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Proponer un Plan de manejo de residuos peligrosos generados en la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Valparaíso, para asegurar su cumplimiento con la normativa vigente.

3.2 Objetivos específicos

1. Realizar una revisión de la normativa ambiental nacional aplicable a la generación y manejo de los residuos peligrosos para la Facultad de Ingeniería.
2. Hacer un diagnóstico (cuantitativo/cualitativo) de los residuos peligrosos generados en la Facultad de Ingeniería.
3. Diseñar un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos para la Facultad de Ingeniería de acuerdo a la normativa vigente.
4. Estimar el costo económico de la implementación del Plan de Manejo de Residuos Peligrosos en la Facultad de Ingeniería.

4 METODOLOGÍA

Para lograr el desarrollo de los objetivos planteados se requieren de distintas metodologías para cada uno, donde las principales actividades van desde la revisión bibliográfica de normativas aplicables, visitas a las distintas edificaciones de la facultad y recopilación de información relacionada a los residuos generados a través del personal encargado de laboratorio, aseo y administrativos. A continuación, se detalla la metodología de los objetivos planteados en el presente trabajo.

4.1 Objetivo específico 1

De acuerdo al objetivo planteado, la revisión bibliográfica implicó diversas etapas y tareas, las que se describen a continuación:

1. Identificación de legislación nacional relacionada al tema de residuos peligrosos a través de la página web de la Biblioteca del Congreso Nacional de Chile.
2. Elección de la normativa aplicable al presente trabajo, incluyendo el D.S. N°148/03 del MINSAL como punto de partida y a leyes, decretos y normas desplegadas de dicho decreto.
3. Análisis de los contenidos aplicables de la normativa seleccionada considerando las actividades desarrolladas por la Facultad.
4. Búsqueda de Planes de Manejo existentes para otras instituciones educacionales para tener un punto de comparación.

En la Tabla 4.1 es el formato utilizado para detallar la documentación que se identificó y utilizó para el desarrollo de los demás objetivos, donde el tipo de documento se refiere a si corresponde a normativa o planes de manejo de otras instituciones o escuelas pertenecientes a la Universidad de Valparaíso:

Tabla 4.1: Identificación de bibliografía utilizada para el desarrollo del presente trabajo.

Tipo de documento	Nombre

4.2 Objetivo específico 2

Realizar un diagnóstico específicamente en cuanto a los residuos peligrosos permite identificar las prácticas ejecutadas en relación a su manejo actual y proponer posibles soluciones para cada una de las Escuelas de la Facultad de Ingeniería.

4.2.1 Identificación de las actividades y residuos peligrosos generados

La identificación de las actividades realizadas y los residuos peligrosos generados fueron determinados mediante visitas en terreno a las diferentes instalaciones que componen la Facultad de Ingeniería y que fueron consideradas dentro del alcance del trabajo, reuniones con cada uno de los encargados de los laboratorios existentes, con el personal administrativo para obtener información de los equipos electrónicos utilizados y con el personal de aseo para determinar los productos de limpieza que se usan.

4.2.2 Caracterización y cuantificación de los residuos peligrosos identificados

Una vez realizado el reconocimiento de las actividades llevadas a cabo en cada Escuela y la identificación de los residuos generados, se siguió con la clasificación de estos según la característica de peligrosidad presentada, para lo cual se necesitó de las hojas de seguridad de los residuos identificados en los laboratorios y los que son utilizados por el personal de aseo, en el caso de los residuos en los cuales no se contaba con una hoja de seguridad se investigó mediante los datos facilitados por otros proveedores de esa misma sustancia y se determinó posible peligrosidad.

Luego, para complementar y asegurar que el listado preliminar de los residuos indicados como peligrosos cumple con la normativa y lo establecido en el D.S. N°148/03 se analizaron bajo lo señalado en los Artículos 18, 88, 89 y 90 de dicho decreto, siendo lo siguiente:

- **Artículo 18:** Se incluyen los listados de categorías de residuos que se consideran peligrosos a menos que el generador demuestre ante la autoridad sanitaria que no presentan ninguna característica de peligrosidad. Se describen tres listas, siendo las siguientes:
 - Lista I: Categorías de residuos consistentes o resultantes de los siguientes procesos.
 - Lista II: Categorías de residuos que tengan como constituyentes.
 - Lista III: Categoría de otros residuos.
- **Artículo 88:** Se presentan las sustancias químicas clasificadas como sustancias tóxicas agudas.
- **Artículo 89:** Se describen las sustancias químicas que presentan características tóxicas crónicas.
- **Artículo 90:** Facilita la identificación de un residuo como peligroso ya que en la Lista A entrega un listado con los residuos que son considerados como peligrosos de acuerdo a distintas clasificaciones y la Lista B en la que se entregan los residuos que no entran en la clasificación de peligrosos.

Considerando entonces los artículos descritos anteriormente, se siguieron los siguientes pasos para la clasificación de los residuos:

- a. El residuo está incluido en la Lista B “Residuos no Peligrosos” del Art. 90 del reglamento. De ser afirmativo, el residuo no es peligroso.
- b. Si el residuo no está incluido en la Lista B, se debe verificar si está en la Lista A “Residuos peligrosos” del Art. 90 del Reglamento. Si la respuesta es afirmativa, entonces el residuo es peligroso.
- c. Si la respuesta anterior es negativa, se debe verificar que el residuo se encuentra en la Lista I “Categorías de residuos consistentes o resultantes de los siguientes procesos” del Art. 18 del Reglamento. De ser afirmativo, el residuo es peligroso.
- d. Si la respuesta anterior es negativa, se debe verificar si el residuo se encuentra en la Lista II “Categorías de otros residuos” del Art. 18 del Reglamento. De ser afirmativo, el residuo es peligroso.
- e. Si la respuesta anterior es negativa, se debe verificar si el residuo se encuentra en la Lista III “Categorías de otros residuos” del Art. 18. De ser afirmativo, el residuo es peligroso.
- f. Si la respuesta anterior es negativa, se debe verificar si el residuo consiste en sustancias listadas en los artículos 88 y 89 las cuales corresponden a sustancias tóxicas agudas y tóxicas crónicas, respectivamente. De encontrarse en una de las dos listas, el residuo es peligroso. Si por el contrario el residuo no está en ninguna de las dos, el residuo no es peligroso.

La Figura 4.1 entrega un diagrama con un sistema de clasificación de residuos peligrosos para facilitar lo descrito anteriormente.

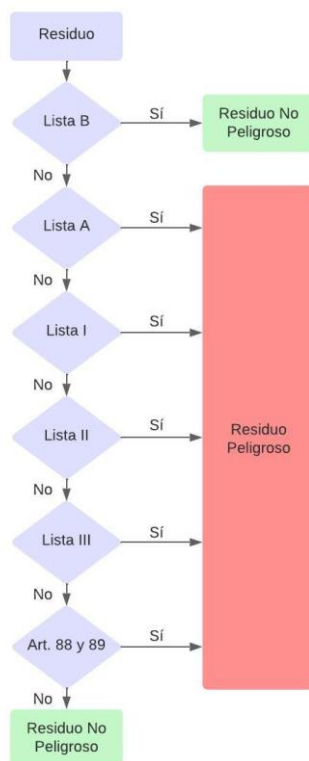


Figura 4.1: Diagrama de clasificación de RESPEL.

Fuente: En base a D.S. N°148/03 del MINSAL.

Después de caracterizar los residuos peligrosos se hizo una cuantificación para determinar la cantidad anual generada producto de las actividades desarrolladas en cada una de las Escuelas. Para la cuantificación se utilizó la Tabla 4.2, donde se describe la actividad realizada y que generó un residuo peligroso, el nombre del residuo y su estado, que puede ser: líquido o sólido, y finalmente la cantidad en kilogramos estimada que se produce anualmente.

Tabla 4.2: *Cuantificación de residuos peligrosos identificados.*

Actividad	Residuo	Estado	Art. 90 Lista A	Art. 18 Lista I, II y III	Cantidad [kg/año]
				TOTAL	

Cabe destacar que, para la estimación de los residuos peligrosos se consideraron residuos que se generaron de años anteriores y que aún permanecen almacenados en distintas dependencias de la universidad y que deben seguir un procedimiento de manejo adecuado para su disposición final según lo que desarrollará en el siguiente objetivo.

4.2.3 Determinación de la elaboración de un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos

La obligación de elaborar o no un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos se definió a partir del resultado de la cuantificación de los residuos peligrosos generados y según el Art. 25 de Reglamento que establece que, “Las instalaciones, establecimientos o actividades que anualmente den origen a más de 12 kilogramos de residuos tóxicos agudos o a más de 12 toneladas de residuos peligrosos que presenten cualquier otra característica de peligrosidad deberán contar con un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos presentado ante la Autoridad Sanitaria”.

De esta forma, dependiendo del resultado de la cuantificación de los residuos peligrosos generados se determinó si la elaboración de un Plan de Manejo es de carácter obligatorio o no.

4.3 Objetivo específico 3

Para elaborar el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos se tuvieron en consideración los resultados del primer objetivo y la cantidad de residuos peligrosos estimada y además el Art. 26 del D.S. N° 148/03 del MINSAL que entrega los contenidos mínimos que debe tener un Plan de Manejo. El desarrollo de cada uno de los contenidos con su metodología se describe a continuación:

4.3.1 Descripción de las actividades que se desarrollan en el proceso productivo, sus flujos de materiales e identificación de los puntos en que se generan residuos peligrosos

En este caso se realizaron visitas a las distintas instalaciones para poder determinar cuáles son las actividades que generaron residuos peligrosos y poder establecer los puntos de generación. Se necesitó del apoyo del personal encargado del laboratorio y un detalle de las actividades de docencia realizadas incluyendo las cantidades de reactivos y químicos utilizados por estudiantes, docentes e investigadores y, por otro lado, el tipo y cantidad de artículos de aseo para la limpieza de la Facultad, registro de cambios de luminarias y las características de estas y también de los insumos utilizados por administrativos relacionados a los tóner de impresoras y equipos electrónicos. Esta información es totalmente necesaria para poder estimar las cantidades anuales de residuos generados y, además, para poder establecer cuales son de carácter peligroso y los que no.

Para establecer si el residuo es peligroso o no fue necesario tener en cuenta los artículos que fueron mencionados anteriormente, artículos 18, 88, 89 y 90 y también el diagrama de la Figura 4.1.

4.3.2 Identificación de las características de peligrosidad de los residuos generados y estimación de la cantidad anual de cada uno de ellos.

Una vez que fueron identificadas las actividades y los residuos peligrosos se hizo el reconocimiento de las características de peligrosidad que posee cada uno. Para esto, se hizo una revisión de cada uno de ellos junto con sus hojas de seguridad, análisis de los materiales que los componen o la información entregada por el proveedor, luego se evaluó respecto a los Art. del 12 al 17 del D.S. N°148/03 que se describen en la Tabla 4.3.

Tabla 4.3: Características de peligrosidad. Fuente: Extracto D.S. N°148/03 del MINSAL.

Característica de peligrosidad	Descripción	Artículo
Toxicidad Aguda (TA)	Letal en bajas dosis en seres humanos.	Art. 12
Toxicidad Crónica (TC)	Si contiene sustancias que presentan efectos tóxicos acumulativos, carcinogénicos, mutagénicos o teratogénicos en seres humanos.	Art. 13
Toxicidad Extrínseca (TE)	Cuando su eliminación pueda dar origen a una o más sustancias tóxicas agudas o tóxicas crónicas en concentraciones que pongan en riesgo la salud de la población.	Art. 14
Inflamabilidad (I)	Si presenta ciertas propiedades dependiendo de su estado físico.	Art. 15

Tabla 4.3: Características de peligrosidad. Fuente: Extracto D.S. N°148/03 del MINSAL.

Característica de peligrosidad	Descripción	Artículo
Reactividad (R)	Si presenta ciertas propiedades al interactuar con otras sustancias.	Art. 16
Corrosividad (C)	Si presenta ciertas propiedades físicas.	Art. 17

4.3.3 Análisis de alternativas de minimización de la generación de residuos peligrosos y justificación de la medida seleccionada

En este caso la Universidad siendo un generador de residuos peligrosos según la definición entregada en la normativa, siempre debe optar por la minimización de los residuos peligrosos producidos, lo que a la vez puede significar en disminuciones en costos económicos para las actividades generadoras de tales residuos. Según el Art. 3 del Reglamento la minimización se define como “Acciones para evitar, reducir o disminuir en su origen, la cantidad y/o peligrosidad de los residuos peligrosos generados. Considera medidas tales como la reducción de la generación, la concentración y el reciclaje”.

Según la Guía para la elaboración de planes de manejo de residuos peligrosos de la CONAMA (2005), se recomienda aplicar una estrategia jerarquizada, priorizando lo siguiente: minimizar, tratar, disponer. Esta estrategia se describe en el siguiente esquema de la Figura 4.2.

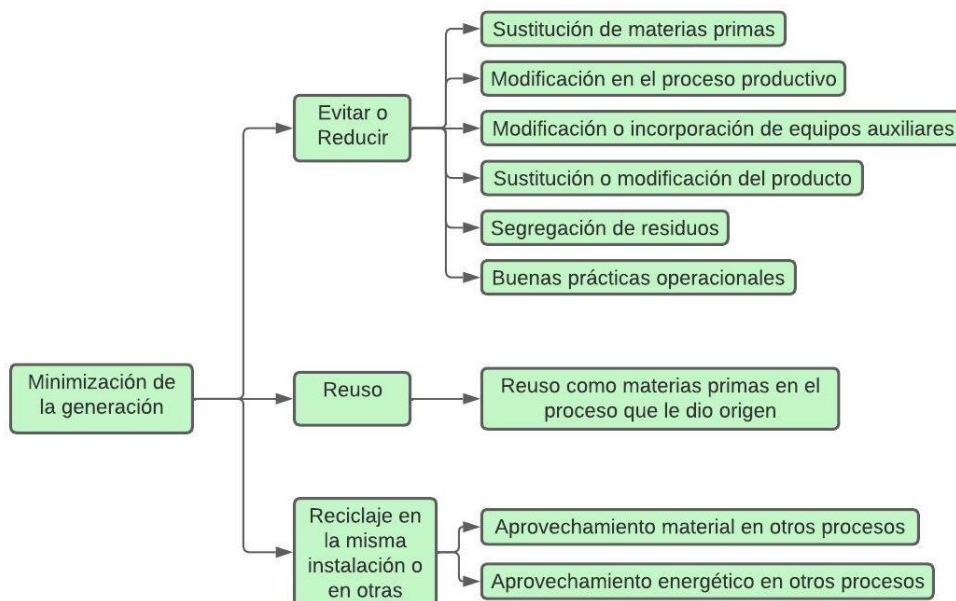


Figura 4.2: Esquema de jerarquización de alternativas de minimización. Fuente: Guía para la elaboración de Planes de Manejo de Residuos Peligrosos.

Para la minimización de los residuos peligrosos se consideraron las siguientes opciones:

- **Sustitución de materias primas:** En este caso se propone la incorporación de productos recargables, con mayor vida útil, con características de menor peligrosidad o que en vez de su eliminación en rellenos de seguridad estos puedan ser valorizados para otros procesos productivos.
- **Segregación en origen:** Implica la separación de los residuos al momento de depositarlos en un contenedor, puesto que en el caso de que un residuo entre en contacto con un residuo peligroso todo el contenido debe ser manejado como peligroso, haciendo que la cantidad generada sea mayor.
- **Buenas prácticas operacionales:** Para esto se requiere de la disposición del personal que manipula los productos que luego pasaran a ser residuos peligrosos, es necesario que se realice una planificación de la utilización, por ejemplo, en los laboratorios hacer una cuantificación de lo requerido para cada practico evitando la generación de residuos que no serán utilizados y aprovechados.

4.3.4 Detalle de los procedimientos internos para recoger, transportar, embalar, etiquetar y almacenar los residuos.

Para el procedimiento de manejo de los residuos peligrosos se tuvo en cuenta desde el momento en que estos son generados hasta su almacenamiento temporal. Para que el procedimiento de manejo interno funcione fue necesario considerar las exigencias de cada normativa aplicable y los requerimientos en cada una de las etapas previas que se explican a continuación:

4.3.4.1 *Segregación en origen*

En cada uno de los puntos de generación debe existir una segregación de los residuos peligrosos de los que no lo son, según su característica de peligrosidad y su incompatibilidad entre ellos, además de su estado ya sea líquido o sólido. Siempre se debe verificar la Tabla de Incompatibilidades que se encuentra en el Anexo A, para evitar reacciones que puedan provocar una emergencia en la instalación.

4.3.4.2 *Contenedores*

Cada residuo peligroso debe tener un contenedor específico donde serán depositados. Para definir el tipo de contenedor se siguió lo establecido en el Art. 8 del Reglamento, siendo lo siguiente:

- a) Tener espesor adecuado y estar contruidos con materiales que sean resistentes al residuo almacenado y a prueba de filtraciones.
- b) Estar diseñados para ser capaces de resistir los esfuerzos producidos durante su manipulación, así como durante la carga y descarga y el traslado de los residuos, garantizando en todo momento que no serán derramados.
- c) Estar en todo momento en buenas condiciones, debiéndose reemplazar todos aquellos contenedores que muestren deterioro de su capacidad de contención.
- d) Estar rotulados indicando, en forma claramente visible, las características de peligrosidad del residuo contenido de acuerdo a la NCh 2.190 Of. 2003, el proceso en que se originó el residuo, el código de identificación y la fecha de su ubicación en el sitio de almacenamiento.

4.3.4.3 *Etiquetado*

El etiquetado se propone de acuerdo a los requerimientos del D.S. N°148/03 del MINSAL según el Art. 8 letra d), como se describe anteriormente, el que establece la información que debe llevar la etiqueta en cada contenedor, siendo la siguiente:

Art. 8 letra d) “Estar rotulados indicando, en forma claramente visible, las características de peligrosidad del residuo contenido de acuerdo a la NCh 2.190 Of. 2003, el proceso en que se originó el residuo, el código de identificación y la fecha de su ubicación en el sitio de almacenamiento.”

Además, llevar el distintivo de seguridad para la identificación del riesgo que contiene cada residuo peligroso y que está establecido en la NCh 2.190 Of. 2003.

4.3.4.4 *Recolección y Transporte interno*

El traslado interno se refiere al movimiento de los residuos peligrosos desde su punto de generación hasta el sitio de almacenamiento temporal, el encargado del traslado es el responsable del lugar de generación del residuo, debe seguir la ruta definida y utilizar los equipos de protección correspondientes. Para definir las rutas se requirió de los planos de cada instalación procurando minimizar en lo posible la ocurrencia de cualquier tipo de emergencia, las rutas establecidas se presentan en el capítulo de resultados.

4.3.4.5 *Equipos de Protección Personal*

El personal encargado del manejo de los residuos peligrosos debe conocer y utilizar los equipos de protección personal establecidos para cada tipo de residuo, para su conocimiento se debe capacitar y entregar la información respectiva.

4.3.4.6 Almacenamiento

Existen dos tipos de almacenamiento, el primero corresponde al almacenamiento en el punto de generación donde el contenedor se encuentra en un lugar seguro hasta que complete su capacidad de llenado que no debe exceder del 80%, esto se propone como una medida para evitar el derrame de residuos al momento de su manipulación para el traslado. Luego, el segundo almacenamiento es en el sitio de almacenamiento temporal para su posterior retiro por una empresa externa.

El sitio de almacenamiento debe cumplir con las condiciones del Art. 33 del Reglamento, siendo las siguientes:

- a) Tener una base continua, impermeable y resistente estructural y químicamente a los residuos.
- b) Contar con un cierre perimetral de a lo menos 1,80 metros de altura que impida el libre acceso de personas y animales.
- c) Estar techados y protegidos de condiciones ambientales tales como humedad, temperatura y radiación solar.
- d) Garantizar que se minimizará la volatilización, el arrastre o la lixiviación y en general cualquier otro mecanismo de contaminación del medio ambiente que pueda afectar a la población.
- e) Tener una capacidad de retención de escurrimientos o derrames no inferior al volumen del contenedor de mayor capacidad ni al 20% del volumen total de los contenedores almacenados.
- f) Contar con señalización de acuerdo a la NCh 2.190 Of. 2003.

También, se deben tener en consideración las siguientes medidas:

- Ventilación natural y/o forzada.
- Acceso restringido, solo podrá ingresar personal autorizado.
- La puerta se debe mantener cerrada con llave y libre de obstáculos.
- Debe contar con señalización interna y externa.
- Contar con materiales absorbentes para control de derrames.
- Contar con sistema manual de control de incendios y control de vectores sanitarios.

Además, el Art. 35 del Reglamento establece que “El sitio de almacenamiento de residuos reactivos o inflamables, deberá estar a 15 metros, a lo menos, de los deslindes de la propiedad”.

4.3.4.7 Autorización sanitaria

Existen distintos tipos de autorizaciones sanitarias que están relacionadas a los residuos peligrosos y que podrían ser aplicadas para efectos de este trabajo, de acuerdo a lo investigado se tienen las siguientes:

-
- a) **Aprobación de Plan de manejo de residuos peligrosos:** En el caso de las instalaciones que generen más de 12 kilogramos de residuos tóxicos agudos o más de 12 toneladas de residuos con cualquier otra característica de peligrosidad deben contar con un Plan de Manejo siguiendo los lineamientos de la normativa vigente y además es necesario que sean evaluados por la SEREMI de Salud para poder obtener su aprobación.
 - b) **Aprobación de proyecto del sitio de almacenamiento de residuos peligrosos:** El sitio de almacenamiento que se desee implementar debe tener los antecedentes acerca de su estructura y características constructivas, presentar planos de distribución, detalle del tipo y caracterización de los residuos que serán almacenados, sistemas de protección contra incendios, entre otras. Obtenida esta autorización es posible empezar la tramitación de la autorización de funcionamiento del sitio de almacenamiento.
 - c) **Autorización de funcionamiento del sitio de almacenamiento de residuos peligrosos:** Contar con un sitio de almacenamiento temporal de cualquier característica constructiva implica la tramitación de esta autorización la cual debe coincidir con la información otorgada en la autorización correspondiente a la aprobación del proyecto de dicho sitio.
 - d) **Autorización para el transporte de residuos peligrosos:** Esta autorización es aplicable para las empresas que prestan el servicio de transporte de residuos peligrosos desde los puntos de generación hasta los sitios de disposición final. Deben contar con vehículos adecuados según el tipo de residuo a trasladar.

En este caso, la Facultad no debe realizar este trámite, pero si se debe asegurar de que las empresas que sean contratadas para realizar este servicio cuenten con su autorización por parte de la SEREMI de Salud.

- e) **Autorización de instalación de eliminación de residuos peligrosos:** Los sitios de disposición final de residuos peligrosos ya sean de valorización, reciclaje, tratamiento, destrucción y disposición final deben contar con la previa aprobación de su proyecto y la autorización de funcionamiento otorgada por la SEREMI de Salud.

Al igual que con el transporte de los residuos peligrosos, la Facultad se debe asegurar de que las empresas encargadas de la disposición final de sus residuos deben contar con esta autorización.

4.3.4.8 *Disposición final*

La disposición final de los residuos se realiza mediante la prestación de servicios de empresas externas, que cuenten con su respectiva autorización sanitaria tanto para el transporte como para la disposición final. Para esto se investigarán empresas que cuenten con las autorizaciones respectivas, que se encuentren en o cercanas a la región y que si disposición final prefiera la valorización antes que la eliminación en rellenos de seguridad.

4.3.5 Definición del perfil del profesional o técnico responsable de la ejecución del Plan, así como, del personal encargado de operarlo.

Los profesionales responsables deben tener conocimiento de las actividades que generan residuos peligrosos, así como también de la importancia de los procedimientos de manejo y de la plataforma en la cual se debe hacer el registro de los residuos peligrosos producidos cumpliendo con el tiempo de almacenamiento establecido y su gestión de retiro para su disposición final.

Para la ejecución del Plan de Manejo de Residuos Peligrosos de la Facultad se define un responsable que cuente con los conocimientos de la legislación aplicable vigente respecto a sustancias y residuos peligrosos, procedimientos de manejo y Sistema de Seguimiento y Declaración de Residuos Peligrosos (SIDREP).

En el caso de la operación del Plan de Manejo se requiere de dos encargados por cada una de las Escuelas de la Facultad de Ingeniería, que tengan los conocimientos adecuados y sean capaces de seguir los procedimientos de manejo definidos en dicho Plan, de los riesgos de su mala gestión y cómo actuar en situaciones de emergencias.

4.3.6 Definición de los equipos, rutas y señalizaciones que deberán emplearse para el manejo interno de los residuos peligrosos

Los equipos necesarios para el traslado de los residuos peligrosos desde el punto de generación hasta el sitio de almacenamiento temporal deben ser acordes y cumplir con la reglamentación aplicable debido a que no se va a utilizar transporte mecánico. Para la elección de las rutas se consideró que el traslado interno de los residuos peligrosos evite en lo posible la generación de incidentes o situaciones de emergencia y estas se identificaron en un plano para el conocimiento de todo el personal.

4.3.7 Hojas de seguridad para el Transporte de Residuos Peligrosos para los diferentes tipos de residuos peligrosos generados en la instalación

Todos los residuos peligrosos identificados deben tener su respectiva Hoja de Seguridad (HDS), la que debe estar a disposición de todos en cada una de las Escuelas y se debe entregar al transportista de la empresa encargada del retiro para disposición final. El Art. 3 del Reglamento define el término Hoja de Seguridad para el Transporte de Residuos Peligrosos (HDST) como “Documento para transferir información sobre las características esenciales y grados de riesgo que presentan los residuos peligrosos para las personas y el medio ambiente, incluyendo aspectos de transporte, manipulación, almacenamiento y acción ante emergencias desde que una carga de residuos peligrosos es entregada por el generador a un medio de transporte hasta que es recibido por el destinatario”. Para la elaboración de la HDST de Residuos Peligrosos se necesitó de las hojas de seguridad de las sustancias

químicas que posteriormente generan el residuo peligroso y la NCh 2.245 Of.2015 que entrega un formato para su elaboración.

No es posible trasladar los residuos peligrosos sin la presencia de la HDST. En el caso de que el transporte se realice por el generador que se encuentre exceptuado de tener un Plan de Manejo, y que el traslado no exceda los 6 kg de residuos tóxicos agudos o de 2 toneladas de cualquier otra clase de residuos peligrosos no es necesario contar con la HDST.

4.3.8 Capacitación que deberán recibir las personas que laboran en las instalaciones, establecimientos o actividades donde se manejan residuos peligrosos

Para el funcionamiento del Plan de Manejo es necesario mantener capacitado a todo el personal involucrado en el manejo de residuos peligrosos, entregando toda la información para gestionar de manera eficiente y correcta estos residuos desde el momento de su generación, transporte, almacenamiento temporal y disposición final para evitar en lo posible situaciones de riesgo para la salud de los trabajadores, efectos adversos al medio ambiente y para prevenir situaciones de emergencia. Para la elaboración de los contenidos de la capacitación se tuvo en cuenta el tipo y cantidad de residuo peligroso generado, la actividad que lo generó y el personal que tiene contacto con estos.

4.3.9 Plan de contingencias

Hay que considerar un Plan de Contingencia que debe ser seguido en caso de emergencias como incendio, explosión o derrames de residuos peligrosos o sus constituyentes y que puedan poner en riesgo la salud de los trabajadores y los presentes en las instalaciones y/o generar impactos en el medio ambiente. Para su elaboración se identificaron las eventualidades de acuerdo a la localización, el tipo de residuos peligrosos producidos para poder establecer procedimientos de respuesta. En este caso se consideraron tanto los eventos que son consecuencia de desastres naturales como los que se ocasionan por un inadecuado manejo interno.

Para identificar los riesgos, se tuvo en cuenta cuáles son las acciones dentro del procedimiento de manejo interno que pueden originar algún tipo de contingencia.

Se tienen las actividades propias del manejo como el almacenamiento temporal y traslado que pueden provocar derrames durante su ejecución si no se cumple con el procedimiento establecido. También, se identificaron emergencias asociadas al sitio de almacenamiento temporal donde se pueden provocar incendios, fugas o explosiones si los residuos peligrosos se almacenan sin considerar las incompatibilidades existentes por estos. Finalmente, se tienen las situaciones ocasionadas de manera

natural como, sismos y tsunamis puesto que las instalaciones se encuentran en una zona de riesgo de inundación.

4.3.10 Identificación de los procesos de eliminación a los que serán sometidos los residuos peligrosos, explicitando los flujos y procesos de reciclaje y/o reuso

Para la disposición final de los residuos peligrosos se investigaron empresas que cuentan con autorización sanitaria para el funcionamiento de sus instalaciones de eliminación. Para su elección se consideraron los tipos y características de peligrosidad de los residuos peligrosos para poder seleccionar la mejor opción de eliminación.

4.3.11 Sistemas de registro de los residuos peligrosos generados por la instalación o actividad

Contar con un sistema de registro de los residuos peligrosos permite llevar un control de las cantidades producidas y también del tiempo que llevan almacenados para no exceder el período máximo establecido.

Para esto se debe considerar por lo menos lo siguiente:

- a) **Cantidad en peso y/o volumen e identificación de las características de peligrosidad de los residuos peligrosos generados diariamente.**
- b) **Cantidad en peso y/o volumen e identificación de las características de peligrosidad de los residuos peligrosos que ingresen o egresen del sitio de almacenamiento.**
- c) **Cantidad en peso y/o volumen e identificación de las características de peligrosidad de los residuos peligrosos reusados y/o reciclados y de los procesos correspondientes.**
- d) **Cantidad en peso y/o volumen e identificación de las características de peligrosidad de los residuos peligrosos enviados a terceros para su eliminación.**

Idealmente el profesional a cargo de la ejecución del Plan de Manejo es el responsable de supervisar que los registros de generación y de almacenamiento de los residuos peligrosos se realicen correctamente. No obstante, son los técnicos de laboratorios y auxiliares de servicios quienes deben hacer estos registros y mantenerlos actualizados con la frecuencia en que se van generando estos residuos en cada una de sus Escuelas respectivas.

Se establece un formato de registro siguiendo los requerimientos de la normativa vigente y de la información obtenida de cada tipo de residuo peligroso generado que será detallada en el capítulo de resultados.

4.4 Objetivo específico 4

La estimación del costo económico de la implementación del Plan de Manejo de Residuos Peligrosos se realizó mediante la investigación de distintos proveedores y a través de sitios web de los insumos necesarios tales como: contenedores, etiquetas, elementos de protección personal (EPP), recursos para administración y registro, recurso humano responsable para la ejecución y operación del Plan de Manejo. Además, se incluye el costo de la compra de un sitio de almacenamiento temporal, el retiro y disposición final de los residuos peligrosos que será realizado mediante empresas externas que cuenten con autorización sanitaria.

Para el cálculo del costo económico se utilizaron tablas para cada uno de los insumos requeridos. En la Tabla 4.4 se presenta un ejemplo de la información utilizada para obtener el costo de la implementación del Plan de Manejo.

Tabla 4.4: Costo económico para implementación del Plan de Manejo de Residuos Peligrosos.

Insumo	Descripción	Cantidad (en unidades)	Costo unitario (\$)	Costo Total (\$)
			Total	

Todos los cálculos fueron realizados considerando el periodo de un año y se entregó la información de las cantidades, su valor unitario y su valor final. Finalmente, en una tabla resumen se especificó el valor total de la implementación del Plan de Manejo.

5 RESULTADOS

En el siguiente capítulo se presentarán los resultados obtenidos para cada uno de los objetivos específicos planteados inicialmente junto con la propuesta del Plan de Manejo de Residuos Peligrosos para la Facultad de Ingeniería a fin de gestionar correctamente estos residuos y asegurar el cumplimiento de la normativa vigente y el costo económico para su implementación. En la Tabla 5.1 se detallan las instalaciones consideradas dentro del alcance del presente trabajo, con las escuelas que la componen y la abreviación que se usará para su identificación en el desarrollo de los objetivos.

Tabla 5.1: *Identificación de instalaciones de la Facultad de Ingeniería.*

Escuelas	Abreviación
Construcción Civil.	Edificio Hucke
Ingeniería Civil.	
Ingeniería Civil Biomédica.	
Ingeniería Informática.	
Ingeniería Matemática.	
Centro de Investigación y Modelamiento de Fenómenos Aleatorios – Valparaíso (CIMFAV).	
Ingeniería Civil Oceánica.	Edificio Carrera
Ingeniería Civil Industrial.	Edificio Brasil
Ingeniería en Medioambiente.	EIM
Laboratorio de suelos, asfalto, hormigón y materiales.	Laboratorio de Materiales

5.1 Objetivo específico 1

Como resultado de la revisión bibliográfica se logró identificar los siguientes documentos que fueron utilizados para el desarrollo del presente trabajo y que se presentan en la Tabla 5.2.

Tabla 5.2: *Identificación de bibliografía utilizada para el desarrollo del presente trabajo.*

Tipo de documento	Nombre
Normativas internacionales	NCh 382 Of. 2013.
	NCh 2190 Of. 2003.
	NCh 2245 Of. 2015.

Tabla 5.2: Identificación de bibliografía utilizada para el desarrollo del presente trabajo.

Tipo de documento	Nombre
Legislación nacional	D.S. N°148/03 del MINSAL.
	D.S. N°43/2015 del MINSAL.
	Ley N° 20.920 del MMA.
Instructivo	Guía para la elaboración de Planes de Manejo de Residuos Peligrosos.
Material de apoyo de otras instituciones	Plan de Manejo de Residuos Peligrosos de la Universidad de Concepción.
	Manual de procedimientos para el Manejo de Residuos de la Universidad Austral de Chile.
Material de apoyo de otras Escuelas pertenecientes a la Universidad de Valparaíso	Manual para la gestión de los residuos peligrosos generados al interior de la Escuela de Ingeniería en Medioambiente de la Universidad de Valparaíso.
	Propuesta de un Plan de Manejo para los Residuos Peligrosos generados por la Facultad de Ciencias de la Universidad de Valparaíso.

5.2 Objetivo específico 2

Teniendo en cuenta que todas las instalaciones de la Facultad de Ingeniería realizan labores similares, se describieron las principales actividades que generan residuos con alguna característica de peligrosidad determinadas a partir del diagnóstico realizado para cada una de las Escuelas de la Facultad. Luego, en la Tabla 5.3 se identificaron los residuos peligrosos generados donde además se incluye la actividad que lo genera, su estado, ya sea líquido o sólido, su código de acuerdo a la Lista A del Art. 90 y su clasificación según el Art. 18 del Reglamento y finalmente la estimación de la cantidad generada.

5.2.1 Identificación de las actividades y residuos peligrosos generados

Como resultado del diagnóstico se determinaron que las siguientes actividades son generadoras de residuos peligrosos dentro de la Facultad de Ingeniería:

- **Actividades de Aseo:** La limpieza de los edificios involucra el uso de productos químicos para desinfectar, limpiar y aromatizar. Los tipos de residuos peligrosos que se generan de esta actividad corresponden solo a envases vacíos que contenían productos químicos, puesto que

no se generan residuos líquidos de este tipo ya que son utilizados en su totalidad. Por otro lado, se determina que existe una generación de envases de aerosoles utilizados para aromatizar ambientes. Se debe destacar que la limpieza está a cargo de dos empresas externas, una para el edificio Hucke, la EIM y el laboratorio de materiales y la otra para el Edificio Brasil.

De acuerdo a lo investigado con los supervisores de ambas empresas se identificó que una de ellas (Superaseo) usa productos ecológicos y biodegradables que cuentan con certificaciones de UNE en ISO 9001 “Sistemas de gestión de la calidad”, ISO 14001 “Sistemas de gestión ambiental” y Certificación de Buenas Prácticas de Fabricación Productos Cosméticos (BPF). Los envases son reutilizados hasta que sus características físicas lo permitan y se tengan que reemplazar. Considerando las características de los productos utilizados, el único que podría tener características de peligrosidad es el cloro, sin embargo, el formato que se utiliza es en sobre y en bajas concentraciones.

En el caso de la empresa de aseo para el Edificio Brasil y Carrera, utilizan formatos en los que se rellenan los envases más pequeños y de igual forma se reutilizan hasta que por algún desperfecto se tengan que cambiar por otros nuevos. Los productos químicos son llevados periódicamente por lo que no existe riesgo de que se generen residuos por caducidad. Para esta escuela en particular se utilizan aerosoles, por lo que este tipo de envase debe ser manejado como residuo peligroso.

- **Actividades de laboratorios:** Los residuos peligrosos generados de esta actividad son variados puesto que existen laboratorios físicos, químicos y biológicos distribuidos en todas las Escuelas de la Facultad. Estos principalmente corresponden a reactivos químicos residuales del desarrollo de actividades docentes, productos vencidos, envases de sustancias químicas y residuos biológicos como medios de cultivo y elementos cortopunzantes.
- **Actividades administrativas:** Se incluyen los residuos generados por las oficinas como tóner y cartridge producidos por el uso de impresoras, donde se debe enfatizar que, aunque existen impresoras arrendadas el residuo generado es responsabilidad de la Universidad. También, se tienen los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE) que son dados de baja, en los cuales se determinan distintos tiempos de vida útil dependiendo de su uso y de sus características propias, considerados peligrosos debido a que en su composición pueden contener sustancias con alguna característica de peligrosidad, además de pilas y baterías utilizadas en distintos tipos de equipos. En esta actividad también se consideraron las mantenciones de las instalaciones que generan residuos peligrosos como tubos fluorescentes y envases de pinturas.

5.2.2 Caracterización y cuantificación de los residuos peligrosos identificados

La caracterización de los residuos peligrosos se realizó siguiendo lo especificado en la metodología, en la que mediante los artículos 18, 88, 89 y 90 y los datos obtenidos por medio de la información contenida en las hojas de seguridad facilitada por los proveedores de las sustancias utilizadas en los laboratorios y de los productos de limpieza utilizados se definieron las características de peligrosidad para cada uno de estos residuos.

A continuación, en la Tabla 5.3 se entrega la estimación de los residuos peligrosos generados según el tipo de residuo al que corresponde, identificando la actividad de la que proviene indicada como Actividad de aseo (AA), Actividad de laboratorios (AL) y Actividad administrativa (AAD), también se muestra a que código de la Lista A del Art. 90 pertenece y a que Lista del Art. 18 corresponde.

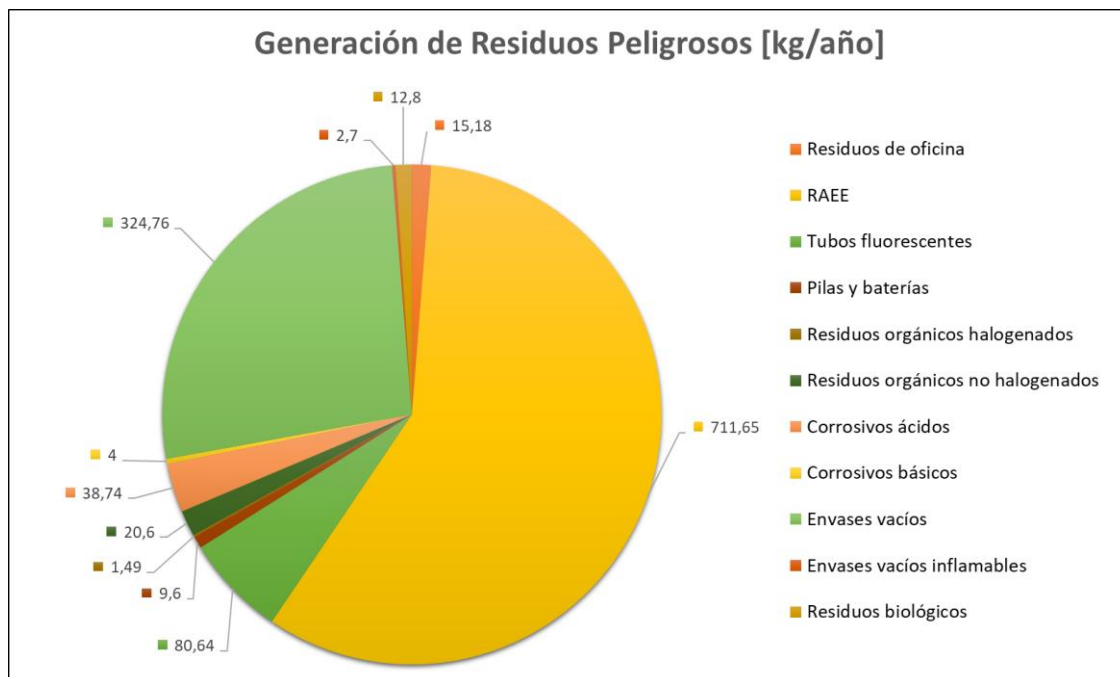
Tabla 5.3: Identificación de residuos peligrosos de la Facultad de Ingeniería

Actividad	Residuo	Estado	Art. 90 Lista A	Art. 18 Lista I, II y III	Cantidad [kg/año]
AAD	Tóner y cartridge	Sólido	A4070	I.12	15,18
	Equipos eléctricos y electrónicos	Sólido	A1180	II.1, II.4, II.8, II.13	711,65
	Tubos fluorescentes	Sólido	A1030	II.11	80,64
	Pilas y baterías	Sólido	A1170	II.5, II.8, II.11, II.13	9,6
AL	Cloroformo	Líquido	A3150	II.23	1,49
	Acetona	Líquido	A3140	II.24	3,14
	Etanol	Líquido			9,86
	Metanol	Líquido			3,96
	Benceno	Líquido			2,19
	Hexano	Líquido			1,45
	Ácido clorhídrico	Líquido	A4090	II.16	14,81
	Ácido sulfúrico	Líquido			22,88
	Ácido acético	Líquido			1,05
	Hidróxido de sodio	Líquido		II.17	4
Envases vacíos de reactivos	Sólido	A4140	III.2	4,76	
AAD	Envases vacíos de pintura	Sólido	A4070	I.12	320
AA	Envases vacíos de aerosoles	Sólido	A4130	III.2	2,7
AL	Residuos biológicos de cultivos	Líquido	A4020	I.1	11,5
		Sólido			

Tabla 5.3: Identificación de residuos peligrosos de la Facultad de Ingeniería

Actividad	Residuo	Estado	Art. 90 Lista A	Art. 18 Lista I, II y III	Cantidad [kg/año]
	Materiales cortopunzantes contaminados	Sólido		I.1	1,3
				TOTAL	1222,16

Como resultado del diagnóstico acerca de la identificación, caracterización y cuantificación se concluyó que la Facultad de Ingeniería produce anualmente 1222,16 kg (1,22 toneladas) de residuos peligrosos, donde el tipo de residuo que más se genera corresponde a los provenientes de aparatos eléctricos y electrónicos seguido de los tubos fluorescentes. Lo anterior se puede observar mejor en el gráfico de la Figura 5.1.

**Figura 5.1:** Gráfico de generación anual de Residuos Peligrosos en la Facultad de Ingeniería.

5.2.3 Determinación de la elaboración de un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos

Para evaluar la condición de si se debe o no presentar un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos se tuvieron en cuenta estas dos restricciones según el Art. 25 del D.S. N°148/03 del MINSAL:

- a) **Generar más de 12 kilogramos de residuos tóxicos agudos.**
- b) **Generar más de 12 toneladas de residuos peligrosos que presenten cualquier otra característica de peligrosidad.**

Entonces, se evalúa por medio de la letra b) precedente, ya que más adelante en la Tabla 5.6 se puede observar que ninguno de los residuos peligrosos producidos posee características tóxicas agudas. Por lo tanto, como se generan 1,22 toneladas de residuos con cualquiera de las características de peligrosidad, es que no es de carácter obligatorio presentar un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos ante la autoridad sanitaria. Sin embargo, la Facultad no queda exenta de dar cumplimiento a la normativa vigente.

Se debe tener en cuenta que los residuos peligrosos deben seguir procedimientos de manejo diferentes de los que no lo son debido a que poseen características que pueden ocasionar problemas a la salud de las personas que se encuentran en contacto con estos o daños al medio ambiente producto de su incorrecta disposición final. Como resultado del diagnóstico y de las visitas en terreno se encontraron evidencias de que no existe un correcto manejo de los residuos peligrosos. En la Tabla 5.4 se presentan algunas evidencias encontradas y una breve descripción de por qué se considera como un incorrecto manejo.

Tabla 5.4: Evidencias de incorrecto manejo de residuos peligrosos en la Facultad de Ingeniería.

Descripción del hallazgo	Evidencia
<p style="text-align: center;">Residuos de tóner</p> <p>Los residuos de tóner no generan riesgo si se encuentran en buen estado y correctamente almacenados. Sin embargo, este residuo se encuentra dispuesto en un lugar de fácil acceso y expuesto a condiciones que puedan generar algún tipo de emergencia.</p>	
<p style="text-align: center;">Residuos biológicos</p> <p>El incumplimiento de esta imagen se da principalmente por la falta de un contenedor adecuado para su manejo. Este residuo no presenta un riesgo significativo puesto que, según la información</p>	

Tabla 5.4: Evidencias de incorrecto manejo de residuos peligrosos en la Facultad de Ingeniería.

Descripción del hallazgo	Evidencia
<p>otorgada no fueron utilizados con materiales infecciosos.</p>	
<p>Residuos químicos</p> <p>Este caso es un ejemplo de cómo se podrían almacenar estos residuos en una bodega, con medidas de seguridad y barreras físicas si existen incompatibilidades. Debido a que no se observa bien a qué tipo de residuo pertenece, se podría dar la situación de que existiesen incompatibilidades entre los residuos dependiendo de sus características de peligrosidad, lo que puede ocasionar reacciones como explosión, generación de gases o fuego en caso de mezcla.</p>	
<p>Residuos de materiales plásticos o de vidrio</p> <p>Este es un ejemplo de un tipo de contenedor apto para residuos de materiales plásticos o de vidrio que han estado en contacto con</p>	

Tabla 5.4: Evidencias de incorrecto manejo de residuos peligrosos en la Facultad de Ingeniería.

Descripción del hallazgo	Evidencia
<p>material biológico. Lo ideal es agregar una bolsa de polietileno resistente para mayor seguridad.</p>	
<p>Residuos eléctricos y electrónicos</p> <p>Los residuos correspondientes a equipos en desuso como, computadores, microondas, proyectores, accesorios, entre otros, han permanecido durante mucho tiempo sin tener una disposición final adecuada. Estos residuos se encuentran en un estado en el que su riesgo para la salud de las personas es bajo, sin embargo, con la ocurrencia de una situación de contingencia como sismo, incendio u otro, puede generar un riesgo alto si estos residuos en su composición contienen Bifenilos policlorados y/o compuestos orgánicos persistentes y son liberados a la atmósfera.</p>	

En cuanto a las evidencias obtenidas y como resultado del diagnóstico se puede concluir que es necesario ampliar los conocimientos relacionados a residuos, debido a que se puede observar que existe un incorrecto manejo de los residuos y se está incumpliendo con los períodos de almacenamiento de estos según la información otorgada por personal de las distintas Escuelas.

También, es importante destacar que muchos de los residuos peligrosos generados siguen la misma línea de los residuos asimilables a domésticos lo que provoca un alto riesgo para la salud de las personas que son las encargadas del retiro de estos. Las situaciones presentadas podrían ser evitadas si se entrega la información correspondiente, si se cuenta con un procedimiento que permita explicar el manejo y las especificaciones en cuanto a tipo de contenedor a utilizar, etiquetado y almacenamiento adecuado de los residuos peligrosos.

5.3 Objetivo específico 3

De acuerdo a la estimación anual de la generación de residuos peligrosos obtenida anteriormente se concluye que no es de carácter obligatorio contar con un Plan de Manejo de Residuos Peligroso. Sin embargo, se debe cumplir con algunas de las exigencias tales como, su tiempo de almacenamiento y su disposición final en sitios autorizados. Es por esto que, con la idea de tener una visión proactiva y ambientalmente responsable se propone establecer un procedimiento que permita un manejo seguro de los residuos peligrosos.

En el apartado presente se entrega la propuesta del Plan de Manejo de Residuos Peligrosos siguiendo el Art. 26 del Reglamento que entrega los contenidos mínimos que debe tener para su correcta gestión.

5.3.1 Descripción de las actividades que se desarrollan en el proceso productivo, sus flujos de materiales e identificación de los puntos en que se generan residuos peligrosos

Las actividades que generan residuos peligrosos en la Facultad de Ingeniería son las de aseo, laboratorios y administrativas, tal como se detalla anteriormente en el apartado 5.1. En la Figura 5.2 se entrega un diagrama general de flujo de la generación de residuos peligrosos ya que más adelante se detalla específicamente los puntos de generación de dichos residuos.

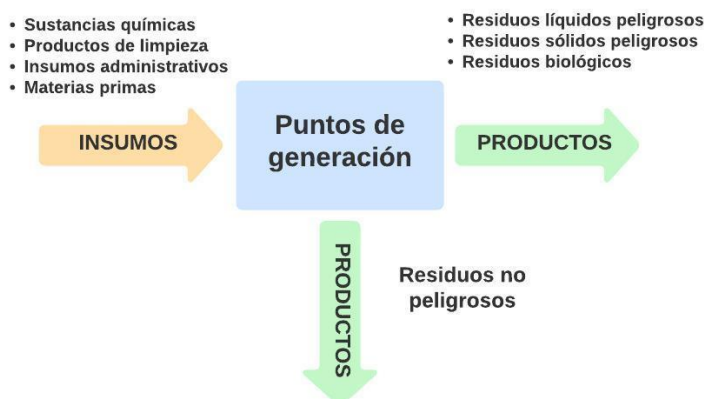


Figura 5.2: Diagrama de flujo general de materiales.

A continuación, se describen los residuos peligrosos generados y algunos de los riesgos que presentan y que los categoriza como tal.

a) Residuos de tóner: se generan producto de actividades administrativas y docentes, y pueden generar riesgo si:

- Se inhala parte de la tinta.
- Al calentarse pueden emitir monóxido de carbono.
- Al soplar el tóner para eliminar polvo de la superficie puede causar irritación en las vías respiratorias.

Este es un residuo que es casi imposible de sustituir por otro menos peligroso y en este caso lo que se puede hacer es tener un uso consciente y generar buenas prácticas en la utilización de impresiones o preferir el respaldo de documentación de manera digital.

b) Tubos fluorescentes: contienen sustancias químicas como el mercurio que provocan un efecto altamente nocivo para la salud de las personas y el medio ambiente. Como sus materiales se encuentran en un sistema cerrado no genera ningún riesgo si se encuentra intacto, pero lo genera si:

- Se rompe y libera el mercurio que contiene.
- Hay contacto directo con las sustancias tóxicas liberadas cuando se rompe.

Los tubos fluorescentes pueden ser reemplazados por luminarias de tecnología más avanzada y que en su composición no contengan metales con características que luego los pueda clasificar como residuo peligroso.

c) Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos (RAEE): se utilizan computadores de escritorio, teléfonos fijos, impresoras y fotocopiadoras, calculadoras, entre otros equipos. El riesgo se produce cuando estos residuos no son tratados de forma adecuada y pueden contener metales pesados, Compuestos Orgánicos Persistentes (COP) como Bifenilos policlorados (PCB) y Polibromodifenil éteres (PBDE).

Debido a que estos equipos son de prioridad para el desarrollo de las actividades académicas, se recomienda que al momento de ser dados de baja se prefiera siempre la valorización de sus componentes, es decir, considerar empresas de disposición final que recuperen metales, piezas, entre otros. Más adelante se especifica la empresa que realiza la valorización de residuos peligrosos y que para el caso de los RAEE se genera un producto que se puede reciclar o se puede transformar en un combustible alternativo sólido que puede ser utilizado en otro proceso productivo.

d) Pilas y baterías: contiene componentes químicos y metálicos que se pueden liberar si estos residuos son dañados, aplastados, se exponen a altas temperaturas o sufren una sobrecarga mecánica, física o eléctrica. Se pueden liberar compuestos tóxicos como mercurio, cadmio, plomo.

Se recomienda la sustitución de estos por productos recargables que disminuyen la cantidad de residuos peligrosos de este tipo.

- e) **Residuos químicos:** son generados por actividades de laboratorio, los cuales pueden causar alguna situación de emergencia producto de sus diferentes características de peligrosidad. Se tiene residuos químicos líquidos y también sólidos como envases.

En este caso se podría optar por una planificación minuciosa de la compra de estas sustancias de acuerdo a los requerimientos de cada laboratorio, de tal forma que en el caso de que un laboratorio requiera una pequeña cantidad de una sustancia química específica se pueda compartir con otro laboratorio que tenga esta sustancia en mayores cantidades. Así se evitaría la generación de residuos peligrosos líquidos por no utilización y además de los envases que los contienen.

- f) **Envases vacíos:** dentro de esta clasificación se consideran, envases de sustancias químicas que provienen de laboratorios, envases de aerosoles y envases de productos de limpieza, que para este caso se debe hacer énfasis que estos envases se reutilizan hasta que sus características físicas lo permitan, y cuando deben ser desechados se lavan y se dejan inhabilitados para cualquier otro uso. Además, los productos de limpieza utilizados según sus hojas de seguridad vienen en concentraciones y tienen características de peligrosidad que no originan riesgo para la salud de las personas.

La generación de este residuo es casi imposible puesto que actualmente ya se tienen medidas como la reutilización del envase hasta que sea posible su utilización.

- g) **Productos de limpieza:** se utilizan desinfectantes y limpiadores multiuso, el riesgo es bajo considerando las características de los productos utilizados.

Al igual que en la generación de los residuos peligrosos de envases vacíos, los productos de limpieza se adquieren en la medida en que son solicitados, por lo que no existe la generación de estos residuos por caducidad o por sobrantes.

- h) **Residuos biológicos:** este residuo se genera de las actividades de laboratorio y cabe destacar que, terminadas las prácticas de docencia, los técnicos del laboratorio llevan estos residuos, ya sean líquidos o sólidos, al autoclave donde son inactivados.

En este caso una vez que los residuos son inactivados, se almacenan y en algunos casos desechados en la basura común. Este es un punto que debe mejorar puesto que estos residuos de igual forma deben seguir un procedimiento de manejo seguro para evitar posibles riesgos a la salud de las personas o al medio ambiente. La recomendación sería generar buenas prácticas de manejo en los técnicos de laboratorio que son los principales manipuladores de estos residuos.

Para facilitar la identificación de los residuos por parte de todo el personal de la Universidad, se realizó una codificación interna de los residuos para agruparlos de acuerdo a su compatibilidad y que su manejo sea más estandarizado. En la Tabla 5.5 se detalla el código a utilizar, el nombre del residuo, el

código según la lista A del Art. 90 y a que lista del Art. 18 del Reglamento pertenece, y la actividad que lo genera.

Tabla 5.5: Codificación de residuos peligrosos para su identificación.

Código interno	Categoría	Nombre del residuo	Art. 90 Lista A	Art. 18 Lista I,II,III	Actividad generadora
RP – 01	Residuos de oficina	Tóner y cartridge	A4070	I.12	AAD
RP – 02	Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos	Equipos eléctricos y electrónicos en desuso	A1180	II.1 II.4 II.8 II.13	
RP – 03	Tubos fluorescentes	Tubos fluorescentes	A1030	II.11	
RP – 04	Pilas y baterías	Pilas y baterías	A1170	II.5 II.8 II.11 II.13	
RP – 05	Residuos orgánicos halogenados	Cloroformo	A3150	II.23	AL
RP – 06	Residuos orgánicos no halogenados	Acetona	A3140	II.24	
		Etanol			
		Metanol			
		Benceno			
		Hexano			
RP – 07	Corrosivos ácidos	Ácido clorhídrico	A4090	II.16	
		Ácido sulfúrico			
		Ácido acético			
RP – 08	Corrosivos básicos	Hidróxido de sodio	A4090	II.17	
RP – 09	Envases vacíos	Envases de reactivos	A4140	III.2	AL
		Envases de pintura	A4070	I.12	AA
RP – 10	Envases vacíos inflamables	Envases de aerosoles	A4130	III.2	AA
RP – 11	Residuos biológicos	Residuos de cultivos (líquidos y/o sólidos)	A4020	I.1	AL
		Material cortopunzante			

5.3.2 Identificación de las características de peligrosidad de los residuos generados y estimación de la cantidad anual de cada uno de ellos

Los residuos peligrosos identificados poseen características de peligrosidad que se determinan en base a las categorías señaladas en los Art. 12 al 17 del Reglamento. Estas características permiten clasificar a los residuos peligrosos y tener una idea clara acerca de las consecuencias que pueden generar para los seres humanos y al medio ambiente. En la Tabla 5.6 se muestra la caracterización realizada.

Tabla 5.6: Características de peligrosidad de los residuos peligrosos identificados.

Código interno	Residuo Peligroso	Art. 11						Cantidad [kg/año]
		TA	TC	TE	I	R	C	
RP – 01	Residuos de oficina		X	X				15,18
RP – 02	Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos		X					711,65
RP – 03	Tubos fluorescentes		X	X				80,64
RP – 04	Pilas y baterías			X				9,6
RP – 05	Residuos orgánicos halogenados		X					1,49
RP – 06	Residuos orgánicos no halogenados		X		X			20,60
RP – 07	Corrosivos ácidos						X	38,74
RP – 08	Corrosivos básicos						X	4
RP – 09	Envases vacíos		X				X	324,76
RP – 10	Envases vacíos inflamables				X			2,7
RP – 11	Residuos biológicos		X					12,8

De acuerdo a la Tabla anterior se puede rectificar que ninguno de los residuos peligrosos generados posee características tóxicas agudas, que es uno de los requisitos establecidos para determinar que se debe contar con un Plan de Manejo de manera obligatoria si se generan 12 kg de estos residuos con esta característica de peligrosidad.

5.3.3 Análisis de alternativas de minimización de la generación de residuos peligrosos y justificación de la medida seleccionada

Es deber del generador de residuos peligrosos analizar e implementar alternativas de minimización justificando su elección. Para esto es necesario evaluar las distintas alternativas en función de su factibilidad técnica – económica. Como se mencionó en la metodología se recomienda aplicar una estrategia jerarquizada, priorizando lo siguiente: Minimizar – Tratar – Disponer.

Desde el punto de vista de la rentabilidad a mediano y largo plazo, la mejor alternativa es minimizar evitando la generación de residuos peligrosos mediante prácticas de reducción, reuso y reciclaje, y también mediante la segregación de los residuos, puesto que, si un residuo no peligroso entra en contacto con un residuo peligroso con cualquier característica de peligrosidad, la mezcla de estos debe ser tratada como residuo peligroso, aumentando entonces la cantidad total generada.

Las alternativas que se consideran están en función de las posibilidades de minimización teniendo en cuenta que es difícil evitar y/o reducir la utilización de sustancias químicas en los laboratorios. Dependiendo de la peligrosidad de los residuos se puede tener en cuenta la posibilidad de neutralizarlos siempre y cuando sea posible y no implique un costo económico mayor. Si las medidas de reducción en cantidad o toxicidad no son posibles, se gestionará de tal forma en la que la disposición final sea la adecuada y priorizando la opción de valorización para ser utilizados como materia prima en otro proceso productivo.

En la Tabla 5.7 se detallan los residuos peligrosos junto a su alternativa de minimización y una descripción de las acciones para lograr dicha alternativa.

Tabla 5.7: Alternativa de gestión para minimizar generación de RESPEL.

Código interno Residuo Peligroso	Alternativa de gestión	Acción
RP – 01 Residuos de oficina	Segregación de residuos.	Realizar una separación de los residuos, etiquetándolos debidamente de acuerdo a sus características de peligrosidad.
	Buenas prácticas operacionales.	Seguir el procedimiento de manejo correspondiente para cada tipo de residuo cuando se realizan cambios y/o mantenciones en la instalación.
RP – 02 Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos	Buenas prácticas operacionales.	Planificación de mantención de equipos para aumentar su vida útil y planificar la adquisición de estos.
RP – 03	Sustitución de materias primas.	Privilegiar cuando sea posible iluminación natural. Recambio de luminaria por una del tipo LED.

Tabla 5.7: Alternativa de gestión para minimizar generación de RESPEL.

Código interno Residuo Peligroso	Alternativa de gestión	Acción
Tubos fluorescentes	Buenas prácticas operacionales.	Seguir el procedimiento de manejo correspondiente cuando se realizan cambios y/o mantenciones en la instalación.
RP – 04 Pilas y Baterías	Sustitución de materias primas.	Fomentar e implementar el uso de pilas y baterías recargables.
	Segregación de residuos	Separar pilas y baterías y almacenar en contenedor apropiado debidamente etiquetado.
RP – 05 Residuos orgánicos halogenados	Buenas prácticas operacionales	Planificar la utilización de estos materiales en las actividades de laboratorio de tal manera que la generación de residuos sea la mínima.
	Segregación de residuos	Disponer de los residuos en el contenedor correspondiente.
RP – 06 Residuos orgánicos no halogenados	Buenas prácticas operacionales	Planificar la utilización de estos materiales en las actividades de laboratorio de tal manera que la generación de residuos sea la mínima.
	Segregación de residuos	Disponer de los residuos en el contenedor correspondiente.
RP – 07 Corrosivos ácidos	Buenas prácticas operacionales	Planificar la utilización de estos materiales en las actividades de laboratorio de tal manera que la generación de residuos sea la mínima.
	Segregación de residuos	Disponer de los residuos en el contenedor correspondiente.
RP – 08 Corrosivos básicos	Buenas prácticas operacionales	Planificar la utilización de estos materiales en las actividades de laboratorio de tal manera que la generación de residuos sea la mínima.
	Segregación de residuos	Disponer de los residuos en el contenedor correspondiente.
RP – 09 Envases vacíos	Buenas prácticas operacionales.	Planificar compras de acuerdo a las necesidades de los demás laboratorios, de tal manera que se evite la generación de residuos de envases en grandes cantidades.
	Segregación de residuos	Implementar una correcta segregación en el origen de los residuos de envases vacíos de sustancias peligrosas.
RP – 10 Envases vacíos inflamables	Sustitución de materias primas.	Preferir la utilización de productos sin este tipo de envases.

Tabla 5.7: Alternativa de gestión para minimizar generación de RESPEL.

Código interno Residuo Peligroso	Alternativa de gestión	Acción
RP – 11 Residuos biológicos	Buenas prácticas operacionales	Realizar el correcto manejo de estos materiales y disponer en el contenedor correspondiente.

5.3.4 Detalle de los procedimientos internos para recoger, transportar, embalar, etiquetar y almacenar los residuos

Para que el manejo de los residuos peligrosos sea realizado de manera segura es necesario establecer procedimientos para que su manipulación sea la adecuada. A continuación, se proponen las siguientes medidas:

5.3.4.1 Segregación en origen

La segregación implica la separación de los residuos originados durante el desarrollo de las diferentes actividades. Para lograr esta medida, se requiere de contenedores diferenciados que permitan separar los residuos peligrosos de los que no lo son, identificando las características de peligrosidad de cada residuo para su clasificación. Si en algún caso, un residuo peligroso es mezclado con un residuo de otro carácter, toda la mezcla se debe manejar como residuo peligroso, tal como lo establece el Art. 7 del Reglamento.

Además, en el caso de los residuos peligrosos generados en los laboratorios, solo se podrán mezclar aquellos que sean de naturaleza similar o compatibles según la Tabla de Incompatibilidades del Art. 87 del D.S. N° 148/03 que se describe en el Anexo A, la que se encontrará disponible de manera física en cada uno de los laboratorios.

Se establecerá dentro de los laboratorios un espacio cerrado, señalizado, libre de obstáculos y con contenedores apropiados para almacenar temporalmente los residuos peligrosos generados, una vez que los contenedores alcancen el 80% de su capacidad total deberán ser retirados desde el punto de generación hasta el sitio de almacenamiento temporal para su posterior disposición final por parte de un tercero.

Para el caso de residuos como tubos fluorescentes, tóner, cartridge y envases vacíos, estos deben ser inmediatamente dispuestos en el contenedor adecuado con su correspondiente distintivo de peligrosidad y llevado al sitio de almacenamiento temporal

5.3.4.2 Contenedores

Para definir el tipo y tamaño del contenedor que se debe utilizar hay que considerar las características del residuo, su estado, ya sea líquido o sólido, la cantidad producida y su frecuencia de generación. Los contenedores deben ser capaces de resistir el esfuerzo para su manipulación y estar cerrados para evitar derrames durante su traslado. Cada contenedor debe encontrarse etiquetado para identificar el residuo que contiene y su peligrosidad. La capacidad de los contenedores será la adecuada para que el traslado sea manual y pueda ser realizado cumpliendo el límite de carga establecido en el Art. 211-H del Código del Trabajo que se detalla en el apartado del transporte interno.

En la Tabla 5.8 se proponen contenedores a utilizar dependiendo de las características y cantidad de residuos peligrosos.


Tabla 5.8: Propuesta de contenedores para RESPEL.

Código RESPEL	Residuo Peligroso	Tipo de contenedor y características	Imagen referencial
RP – 01	Residuos de oficina (Tóner y Cartridge)	Contenedor de madera continuo y con perfiles de acero galvanizado.	
RP – 02	Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos		
RP – 03	Tubos fluorescentes		
RP – 04	Pilas y baterías	Contenedor de PVC transparente para controlar el nivel de llenado, con capacidad de 6 litros.	
RP – 05	Residuos orgánicos halogenados	Bidón de polietileno de alta densidad con boca ancha y	

Tabla 5.8: Propuesta de contenedores para RESPEL.

Código RESPEL	Residuo Peligroso	Tipo de contenedor y características	Imagen referencial
RP – 06	Residuos orgánicos no halogenados	tapa rosca, capacidad de 10 litros.	
RP – 07	Corrosivos ácidos		
RP – 08	Corrosivos básicos		
RP – 09	Envases vacíos - De laboratorio - De pintura	Bidón de polietileno de alta densidad, hermético con cierre exterior de palanca y asas laterales, con capacidad de 25 litros.	
RP – 10	Envases vacíos inflamables		
RP – 11	Residuos biológicos	Contenedor de polipropileno, fácil y seguro sistema de cierre, con 2 asas laterales y 1 en la tapa, con capacidad máxima de 15 kg.	
		Contenedor de polipropileno, con cierre hermético, manilla para transporte, con capacidad de 3 litros.	

Tabla 5.8: Propuesta de contenedores para RESPEL.

Código RESPEL	Residuo Peligroso	Tipo de contenedor y características	Imagen referencial
		Bolsa de polietileno de baja densidad.	

5.3.4.3 Etiquetado

Todos los contenedores con residuos peligrosos deberán tener una etiqueta que permita identificar el tipo de residuo peligroso que contiene y sus riesgos, en la cual se debe incluir la siguiente información:

- Nombre del residuo.
- Actividad donde se genera.
- Código de identificación según Lista A, Art. 90, D.S. N° 148/03.
- Nombre del responsable, corresponde al encargado de los puntos de generación: técnico de laboratorio, auxiliar de servicios, personal de limpieza.
- Fecha de almacenamiento, día en que se deja el contenedor en la bodega de almacenamiento.
- Rótulo de identificación según NCh 2.190.

Los contenidos del etiquetado se encuentran establecidos en el D.S. N°148/03 del MINSAL, los que se tuvieron en cuenta para la elaboración de la etiqueta. Esta será de material autoadhesivo y con fondo blanco para que sea visible.

En la Figura 5.3 se muestra un ejemplo de la etiqueta que deben tener todos los contenedores.



		Facultad de Ingeniería Dirección Número Telefónico	
Residuos Peligrosos			
Nombre del residuo:			
Actividad de generación: <input type="checkbox"/> AA <input type="checkbox"/> AL <input type="checkbox"/> AAD			
Código de identificación:			
Responsable:			
Fecha de almacenamiento:			

Figura 5.3: Diseño para las etiquetas.

Las etiquetas deben ser resistentes a la acción del tiempo sin deteriorarse. Hay que considerar que estas no se deben colocar en las tapas ni en el fondo del contenedor, sino que debe estar en una de las superficies visibles. En caso de deterioro o pérdida de la etiqueta es necesario el reemplazo por una nueva. En el Anexo B se encuentran las etiquetas con la información para cada una de las instalaciones y con todos los tipos de residuos peligrosos identificados.

La información destacada en rojo varía de acuerdo a la Escuela de la Facultad en la cual se genera el residuo peligroso y el rótulo de identificación dependiendo del riesgo que presenta el residuo. En la Tabla 5.9 se establecen los distintivos de seguridad para cada uno de los residuos peligrosos identificados siguiendo la NCh 2.190 Of. 2003. Donde:

TC: Tóxico Crónico; **TE:** Tóxico Extrínseco; **I:** Inflamable; **C:** Corrosivo.

Tabla 5.9: Rotulación para RESPEL identificados

Rótulo NCh 2190	Código interno	Residuo Peligroso	Característica de peligrosidad
	RP – 01	Residuos de oficina	TC TE
	RP – 02	Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos	TC
	RP – 09	Envases vacíos	TC

Tabla 5.9: Rotulación para RESPEL identificados







Rótulo NCh 2190	Código interno	Residuo Peligroso	Característica de peligrosidad
			
	RP – 03	Tubos fluorescentes	TC TE
	RP – 05	Residuos orgánicos halogenados	TC
	RP – 06	Residuos orgánicos no halogenados	TC I
	RP – 10	Envases vacíos inflamables	I
	RP – 04	Pilas y baterías	C
	RP – 07	Corrosivos ácidos	
	RP – 08	Corrosivos básicos	

Tabla 5.9: Rotulación para RESPEL identificados

Rótulo NCh 2190	Código interno	Residuo Peligroso	Característica de peligrosidad
			
	RP – 11	Residuos biológicos	TC

5.3.4.4 Recolección y Transporte interno

El transporte interno se refiere al traslado de los contenedores desde el punto de generación hasta el lugar de almacenamiento temporal. Una vez que los contenedores estén al 80% de su capacidad máxima deben ser retirados y reemplazados inmediatamente por unos nuevos, en buenas condiciones y de las mismas características que el que fue retirado previamente.

Para su traslado se debe seguir lo dispuesto en el Código del Trabajo en su Art. 211-H que establece “Si la manipulación manual es inevitable y las ayudas mecánicas no pueden usarse, no se permitirá que se opere con cargas superiores a 25 kilogramos” y el Art. 211-J “Los menores de 18 años y las mujeres no podrán llevar, transportar, cargar, arrastrar ni empujar manualmente, y sin ayuda mecánica, cargas superiores a 20 kilogramos.”

De acuerdo a lo anterior, se cumple con las cargas máximas a trasladar puesto que los contenedores propuestos no permiten que se sobrepasen los kilogramos establecidos. El responsable del traslado de los residuos es el personal a cargo del punto de generación de estos hasta el sitio de almacenamiento temporal que se define más adelante.

5.3.4.5 Elementos de Protección Personal (EPP)

Para la seguridad del personal involucrado en el manejo de residuos peligrosos y que estén en contacto con estos residuos desde el momento en que se realiza la segregación hasta el retiro para su disposición final, se requiere de la utilización de Elementos de Protección Personal (EPP).

En la Tabla 5.10 se detallan los EPP a utilizar y que dependen de la característica de peligrosidad del residuo peligroso.

Tabla 5.10: Equipo de protección personal necesarios

Categoría	Equipo de protección personal	Especificación
Protección de manos		<p>Guantes de PVC</p> <p>Protege de productos químicos cáusticos y ácidos en bajas concentraciones, resiste a la abrasión, líquidos, grasas o aceites.</p>
Protección ocular		<p>Lentes de seguridad de Policarbonato</p> <p>Resistente a impactos, polvo y químicos, con protección lateral.</p>
Protección respiratoria		<p>Mascarilla respirador</p> <p>Protege de partículas y variados gases y vapores al utilizarla con cartuchos y filtro.</p>
		<p>Mascarilla de Polipropileno</p>

Tabla 5.10: *Equipo de protección personal necesarios*

Categoría	Equipo de protección personal	Especificación
		<p>Limita el paso de partículas de sustancias y polvo.</p>
Protección corporal		<p>Buzo para protección química Protege de salpicaduras suaves de productos químicos y de riesgos biológicos.</p>
Protección de pies		<p>Bota química Compuesta de polímero de PVC de alta calidad, resiste aditivos químicos, con punta de acero inoxidable no corrosivo, resiste ácido sulfúrico hasta un 98%.</p>
		<p>Zapato de seguridad Con suela antideslizante y puntera de resina plástica certificada, dieléctrico.</p>

Además de la utilización de los EPP, también se deben seguir los protocolos y señaléticas que se definirán en el apartado 5.2.6.

5.3.4.6 Almacenamiento temporal

Debido a que la cantidad de residuos peligrosos para almacenar no son lo suficientes para considerar la construcción de una bodega de almacenamiento, se propone la compra de una bodega pequeña para el almacenamiento con características que cumplan con la normativa y según lo señalado en el Título IV “Del Almacenamiento” del D.S. N°148/03.

Esta bodega permitiría almacenar los residuos en un sitio distinto del que se generan, sin embargo, se debe tener un espacio seguro en el que se pueda ubicar esta bodega, con poco flujo de estudiantes, docentes y personal de servicio, con acceso restringido pero que permita un fácil acceso al momento de realizar los retiros por la empresa externa.

Esta bodega presenta las siguientes características:

- Contiene repisas auto contenidas y sistema de flejes desmontables para evitar caída de residuos.
- Estantería de material no absorbente (acero galvanizado), liso y lavable, con sistema anti vuelco.
- Incluye bandeja metálica antiderrame, resistente a la corrosión y humedad.
- Con sistema antisísmico.
- Cuenta con resistencia al fuego RF – 90 en sus muros.
- Incluye extintor portátil y detector de humo autónomo.

En la Figura 5.4 se presenta la bodega descrita anteriormente con la vista interior y exterior.



Figura 5.4: Bodega para residuos peligrosos. **Fuente:** <https://www.gemapro.cl/>

De igual forma se debe dar cumplimiento a lo indicado en el Art. 31 del Reglamento “El periodo de almacenamiento de los residuos peligrosos no podrá exceder de 6 meses”. También la bodega de almacenamiento debe cumplir con lo establecido en el Art. 33 del Reglamento y que fue descrito en el apartado 4.2.4.6. En la Tabla 5.11 se muestran las señaléticas que son requeridas para el exterior de la bodega y el sistema de control de incendios y vectores sanitarios. Cabe destacar que la compra de la bodega incluye las señaléticas determinadas en la normativa y que son las mismas que se presentan en la siguiente Tabla.

Tabla 5.11: Señaléticas requeridas para la bodega de almacenamiento temporal.



En el caso de residuos incompatibles, se propone hacer separaciones con barreras físicas que impidan el contacto entre estos o si es posible ubicar los residuos incompatibles en cada uno de los extremos para evitar su contacto.

5.3.4.7 Autorización sanitaria

Las bodegas o sitios de almacenamiento temporal deben contar con una autorización sanitaria si almacenan dos o más residuos peligrosos incompatibles o que contemplen el almacenamiento de 12 o más kg de residuos tóxicos agudos o 12 o más toneladas de residuos peligrosos con cualquiera de las características de peligrosidad que fueron especificadas en la Tabla 4.4.

Tal como se describió en el capítulo de Metodología existen autorizaciones sanitarias que podrían ser aplicables para el presente trabajo. De acuerdo a los antecedentes obtenidos se consideran las siguientes:

- a) **Aprobación de proyecto del sitio de almacenamiento de residuos peligrosos:** Esta autorización se realiza presentando los antecedentes del sitio de almacenamiento que se desea implementar, como características constructivas de la bodega, planos de distribución interna

de los residuos peligrosos, medidas de extinción de incendio y control de contingencias, entre otros.

- b) Autorización de funcionamiento del sitio de almacenamiento de residuos peligrosos:** Luego de la aprobación del proyecto de almacenamiento de residuos peligrosos corresponde solicitar la autorización para el funcionamiento de este por parte de la SEREMI de Salud respectiva.

La tramitación se puede realizar de manera online ingresando al sitio web del Ministerio de Salud. En el caso de que se efectúe la compra de la bodega presentada en el Figura 5.4, la empresa que realiza las ventas también presta el servicio de tramitación de estas autorizaciones.

5.3.4.8 Disposición final

Los residuos peligrosos almacenados temporalmente serán retirados por una empresa externa, antes de cumplir los 6 meses de almacenamiento, para su disposición final. Se preferirán empresas que se encarguen de realizar el transporte con vehículos apropiados y personal autorizado, de acuerdo a la normativa vigente y, además de la misma disposición final. En este caso, se proponen dos empresas para realizar el retiro, una para los residuos biológicos y otra para los restantes.

- a) Bravo Energy:** Esta empresa hace una valorización de los residuos peligrosos, donde pasan por un proceso de molienda y son transformados en Combustible Alternativo Sólido (CAS) que puede ser utilizado como reemplazo de combustibles fósiles convencionales en algunas industrias.

La Figura 5.5 detalla el proceso realizado por la empresa a los distintos tipos de residuos que reciben para obtener finalmente un producto que puede volver a ser utilizado en un proceso distinto.



Figura 5.5: Detalle de procesamiento de residuos. **Fuente:** <https://bravoenergy.cl/>

- b) **MediClean:** Esta empresa tiene el servicio de transporte y gestión de residuos incluidos los asimilables a Residuos de Establecimientos de Atención de Salud (REAS), siendo para el caso de la Facultad, los residuos biológicos generados.

En la Tabla 5.12 se detallan las empresas y el tipo de residuo peligroso van a retirar. El costo económico anual relacionado a esta acción se encuentra especificado en el punto 5.3.8.

Tabla 5.12: Retiro y disposición final de los residuos peligrosos.

Empresa	Código y nombre del residuo peligroso a retirar
Bravo Energy	RP – 01 Residuos de oficina
	RP – 02 RAEE
	RP – 03 Tubos fluorescentes
	RP – 04 Pilas y baterías
	RP – 05 Residuos orgánicos halogenados
	RP – 06 Residuos orgánicos no halogenados
	RP – 07 Corrosivos ácidos
	RP – 08 Corrosivos básicos
	RP – 09 Envases vacíos
	RP – 10 Envases vacíos inflamables
MediClean	RP – 11 Residuos biológicos

Como resultado de este apartado se elaboraron unas Cartillas de manejo para cada uno de los residuos peligrosos identificados que resumen los puntos clave para el manejo de estos. Estas cartillas entregan una breve descripción de la clasificación del residuo de acuerdo a la normativa, el responsable de su recolección y almacenamiento en la bodega, el etiquetado que debe llevar de acuerdo a su característica de peligrosidad, y las indicaciones para retiro, disposición final y frecuencia de este. Como adicional se añade información sobre la documentación que se debe tener para el transporte, en la que obligatoriamente debe estar la HDS, pero en el caso de que se cuente con un registro en la plataforma SIDREP y se realice una declaración voluntaria referente al transporte de estos residuos, esta documentación debe estar presente desde el despacho de los residuos desde las instalaciones de generación hasta que son recibidos por la empresa de disposición final para cerrar el seguimiento de estos asegurando que las cantidades y tipos de residuos son los mismos que fueron declarados inicialmente. Las cartillas nombradas se encontrarán en el Anexo C.

5.3.5 Definición del perfil del profesional o técnico responsable de la ejecución del Plan, así como, del personal encargado de operarlo

Todas las personas que participen de las actividades generadoras de residuos peligrosos deben cumplir con las exigencias del Plan de Manejo. Se proponen las siguientes responsabilidades:

a) Profesional a cargo de la ejecución del Plan de Manejo de Residuos Peligrosos en la Facultad de Ingeniería, que cuente con conocimientos y responsable de:

- Legislación ambiental aplicable vigente respecto a residuos peligrosos.
- Las actividades y/o procesos que generan residuos peligrosos.
- Manejo de sustancias y residuos peligrosos.
- Procedimientos internos establecidos en el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos para corroborar su cumplimiento mediante inspecciones periódicas.
- Procedimientos y aplicación del Plan de Contingencias.
- Conocimiento de nuevas tecnologías o alternativas para minimizar la generación de residuos peligrosos.
- Controlar el ingreso de los residuos peligrosos al sitio de almacenamiento.
- Coordinar la gestión para el retiro y disposición final de los residuos, además de cumplir con las declaraciones en el Sistema de Seguimiento y Declaración de Residuos Peligrosos (SIDREP).
- Realizar capacitaciones a los encargados de operar el Plan de Manejo, docentes, funcionarios y estudiantes de cada Escuela.

Preferentemente se recomienda que la ejecución del Plan de Manejo de Residuos Peligrosos debe estar a cargo de un profesional con estudios en el área ambiental y su alcance de trabajo corresponde a toda la Facultad de Ingeniería.

b) Personal encargado de la operación del Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, con las siguientes responsabilidades:

- Conocer las actividades generadoras de residuos peligrosos, sus características de peligrosidad y los Elementos de Protección Personal adecuados para su manejo.
- Respetar los procedimientos internos y seguir las instrucciones de manejo, almacenamiento, etiquetado, transporte y disposición temporal en sitio de almacenamiento.
- Efectuar el registro de ingreso de los residuos peligrosos a sitio de almacenamiento temporal.
- Participar de capacitaciones para conocer los procedimientos de manejo del Plan.

En este caso, los encargados de la operación del Plan son los que están directamente relacionados con las actividades que generan residuos peligrosos. Como la cantidad de residuos producidos es baja, para la operación del Plan se requiere solo de los Técnicos de laboratorios y Auxiliar de servicios de cada Escuela de la Facultad, es decir, dos trabajadores por Escuela. En la Tabla 5.13 se describe la cantidad total de personal necesario para el funcionamiento del Plan de Manejo de Residuos Peligrosos.

Tabla 5.13: Personal requerido para funcionamiento del Plan de Manejo.

Responsabilidad	Cantidad
Ejecución	1
Operación	8

5.3.6 Definición de los equipos, rutas y señalizaciones que deberán emplearse para el manejo internos de los residuos peligrosos

5.3.6.1 Equipos

Se requiere de diferentes equipos para el procedimiento de manejo de los residuos peligrosos, incluidos los EPP para el resguardo del personal encargado de la manipulación de los residuos y en caso de contingencias, donde se debe tener siempre a disposición de estos elementos para actuar en caso de emergencias.

a) Equipos de traslado

Cabe mencionar que la cantidad de residuos peligrosos a trasladar es menor a las cargas manuales normadas en el Código del Trabajo que se cita en el apartado 5.2.4.4, por lo que su manipulación puede realizarse de manera manual, y de acuerdo a la propuesta de contenedores, estos poseen una manilla que facilita su transporte hacia el sitio de almacenamiento temporal o para su retiro a disposición final. Por lo tanto, no se requiere de equipos mecánicos para su traslado.

b) Equipos de protección personal

Durante todo el procedimiento de manejo de residuos peligrosos se deben utilizar los equipos de protección personal acordes a las características de peligrosidad del residuo que se está manipulando y que se describen en el apartado 5.2.4.5.

c) Equipo para control de contingencias

El equipo de control de contingencias va a depender de la emergencia de la que se trate. En el caso de ocurrencia de derrames se necesita de: Escoba, pala, balde, bolsa de polietileno y arena. Si la emergencia se trata de un incendio se debe contar con extintores apropiados y con sus mantenciones vigentes.

5.3.6.2 Rutas de transporte interno

Si se toma en cuenta la compra de las bodegas de almacenamiento presentadas en la Figura 5.4, las rutas a emplear dependen de cada una de las instalaciones de la Facultad. Se debe indicar que solo se identifican las rutas desde cada laboratorio hasta la bodega de almacenamiento, puesto que las demás actividades generadoras de residuos peligrosos incluyen a la instalación en su totalidad y son residuos que se producen prácticamente en toda la edificación, aun así, se deben seguir las mismas rutas establecidas. Para el caso de las Escuelas de Ingeniería Civil Industrial y Oceánica se considerará solo el edificio Brasil para la identificación de las rutas, debido a que es en este edificio donde se encuentran los laboratorios.

En las siguientes Figuras se muestran las rutas establecidas para el transporte interno de los residuos peligrosos para el Edificio Hucke, EIM, Edificio Brasil y Laboratorio de materiales. Los laboratorios se identifican con el color amarillo, la bodega de almacenamiento de residuos peligrosos (Bodega RESPEL) en color rojo y la ruta con el color verde.

- **Edificio Hucke**

En el Edificio Hucke se consideran el subterráneo, el primer y quinto nivel que son en los que se encuentran los laboratorios, en este caso se identifican laboratorios de computación en los que se producen principalmente residuos de aparatos eléctricos y electrónicos y, en el caso del laboratorio de biomédica los residuos son biológicos, y para los demás laboratorios, estos generan residuos pero no con características de peligrosidad, sin embargo, se indica una ruta para la bodega de almacenamiento en el caso de que esto ocurra en algún momento. A continuación, en las Figuras 5.6, 5.7 y 5,8 se muestra la ruta a emplear para el subterráneo, primer y quinto nivel respectivamente.

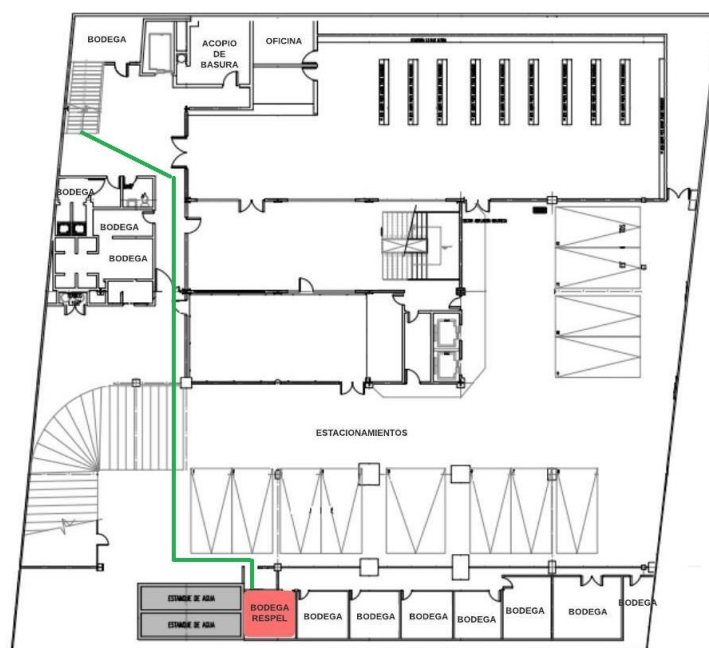


Figura 5.6: Ruta de transporte interno nivel subterráneo Edificio Hucke.

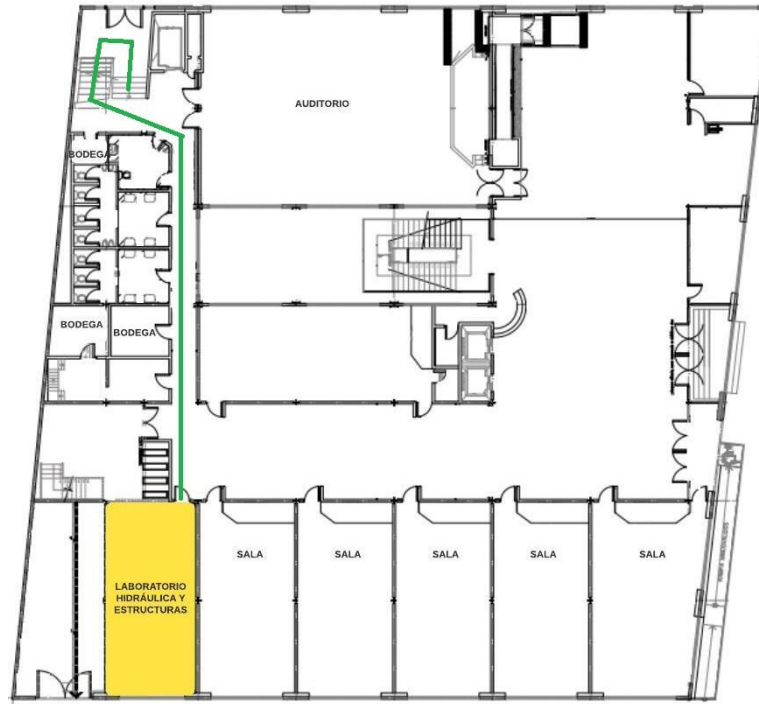


Figura 5.7: Ruta de transporte interno primer nivel Edificio Hucke.

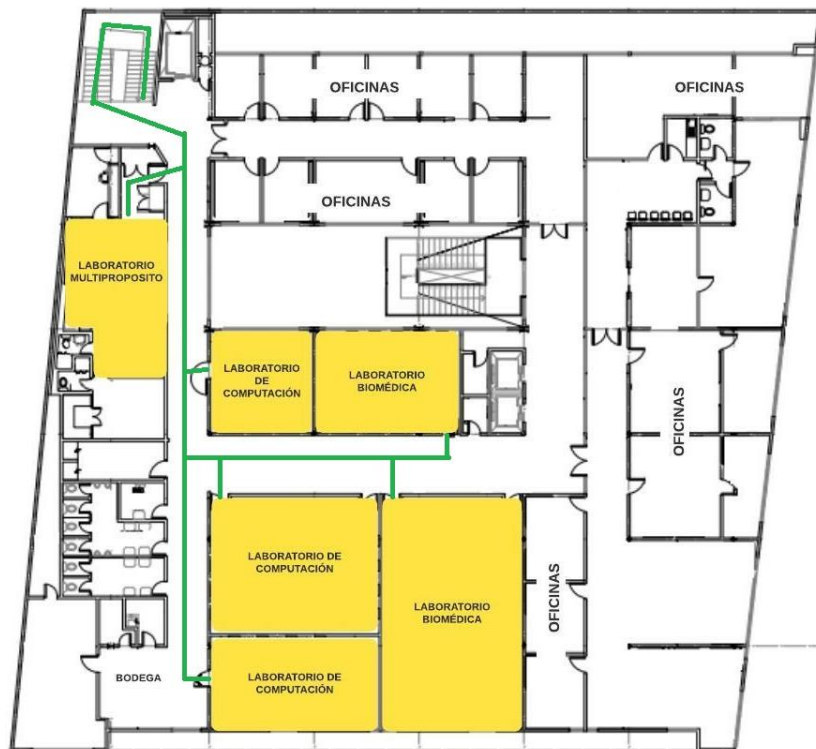


Figura 5.8: Ruta de transporte interno quinto nivel Edificio Hucke.

- EIM

La bodega RESPEL se ubica cerca de la salida de emergencia de la Escuela ubicada en el primer nivel, facilitando el retiro de los residuos peligrosos. En las Figuras 5.9, 5.10 y 5.11 se detallan las rutas a seguir para el transporte interno de residuos peligrosos para el subterráneo, primer y segundo nivel respectivamente.

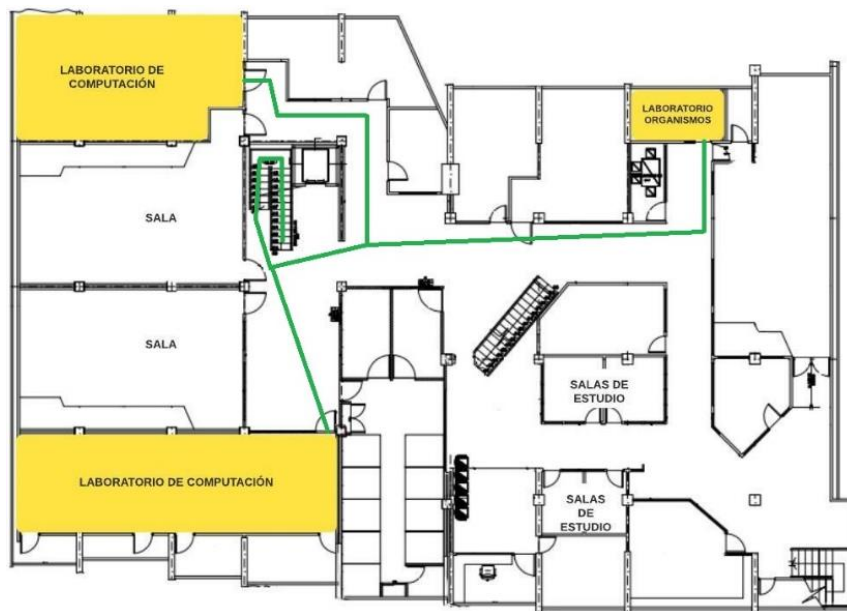


Figura 5.9: Ruta de transporte interno subterráneo Edificio EIM.

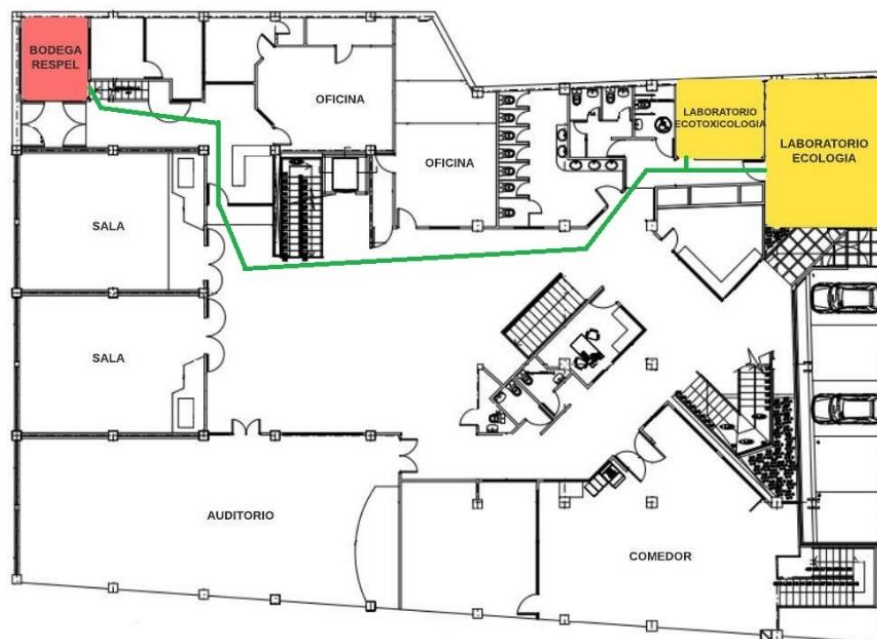


Figura 5.10: Ruta de transporte interno primer nivel Edificio EIM.

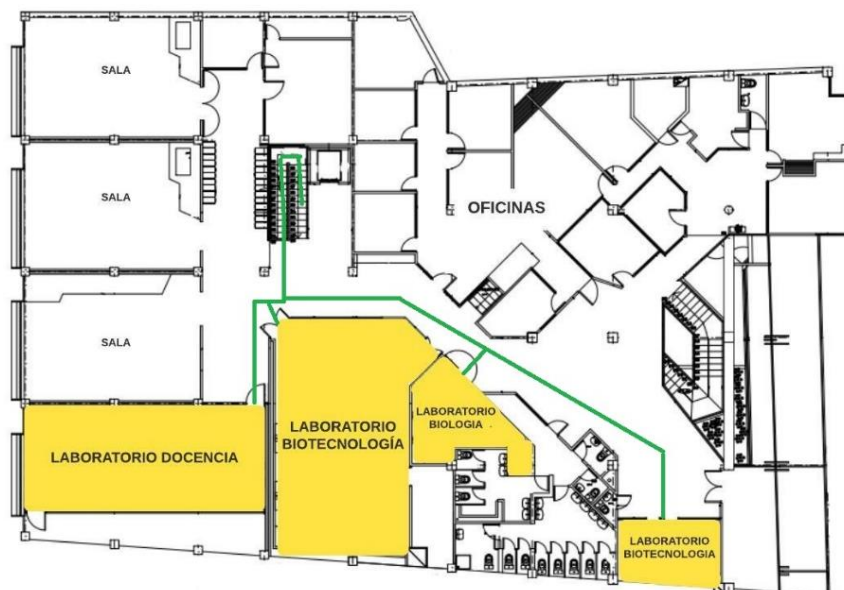


Figura 5.11: Ruta de transporte interno segundo nivel Edificio EIM.

- **Edificio Brasil**

La bodega RESPEL se sitúa en la zona de acopio de basura, con una salida directa que facilita los retiros de residuos peligrosos. En este caso, los laboratorios de este edificio generan residuos que no presentan características de peligrosidad, debido a que corresponde a laboratorios físicos a excepción de residuos de luminaria y en el caso de la presencia de algún computador, proyector y equipos eléctricos o electrónicos presentes. Por otro lado, está el laboratorio de computación en el que si hay generación en mayor cantidad de residuos peligrosos. En las Figuras 5.12 y 5.13 se presenta la ruta establecida para el subterráneo y primer nivel respectivamente.



Figura 5.12: Ruta de transporte interno subterráneo Edificio Brasil.

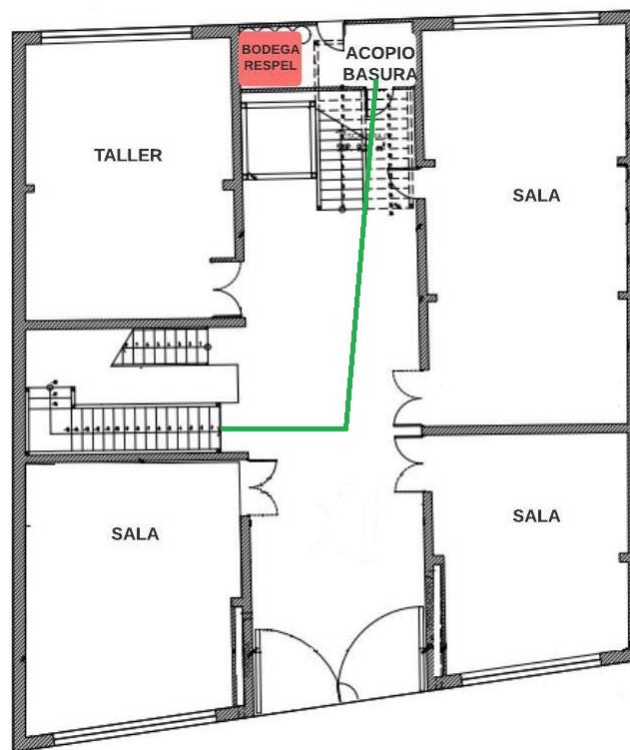


Figura 5.13: Ruta de transporte interno primer nivel Edificio Brasil.

- **Laboratorio de materiales**

Al igual que en los casos anteriores, los laboratorios presentes en esta instalación no generan residuos con características de peligrosidad a excepción de residuos de equipos eléctricos y electrónicos y tubos fluorescentes. En la Figura 5.14 se detalla la ruta de transporte interno.

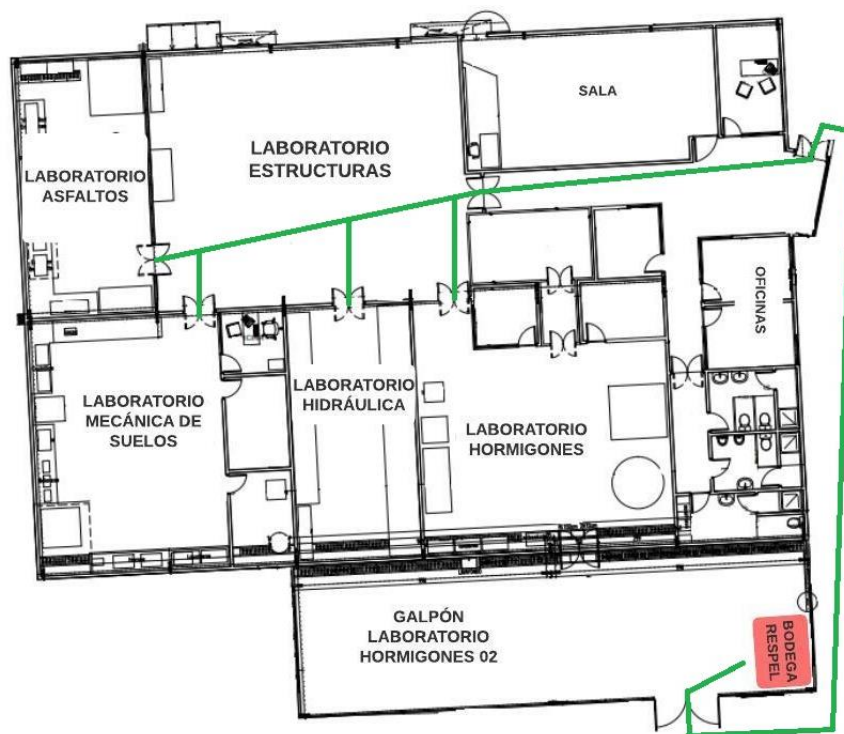


Figura 5.14: Ruta de transporte interno Laboratorio de materiales.

5.3.7 Hojas de seguridad para el Transporte de Residuos Peligrosos para los diferentes tipos de residuos peligrosos generados en la instalación


El transporte de residuos peligrosos realizado por empresas externas desde la instalación de generación hasta los lugares de disposición final debe contar con la Hoja de Datos de Seguridad para Transporte (HDST) que facilite el actuar para el personal competente en caso de una situación de emergencia.

Es importante mencionar que, como el transporte hacia la instalación de disposición final será realizada por una empresa externa se debe realizar y entregar la Hoja de Seguridad para el Transporte al transportista encargado de la empresa prestadora del servicio.

La Hoja de Seguridad para el Transporte fue elaborada en base a la NCh 2.245 Of. 2015 “Hoja de Datos de Seguridad para Productos Químicos”.

En la Tabla 5.14 se presenta el formato de la HDST y la información que debe contener.

Tabla 5.14: Formato de Hoja de Seguridad para el Transporte.

	Hoja de Datos de Seguridad para el Transporte	Facultad de Ingeniería
	CÓDIGO INTERNO NOMBRE DEL RESIDUO	Versión:
SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DEL RESIDUO Y DEL GENERADOR		
Nombre o Razón Social:		
Teléfonos de emergencia:		
a) Bomberos:		
b) Carabineros:		
c) Ambulancia:		
SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS		
Clasificación según NCh 382:		
Distintivo según NCh 2.190:		
Señal de seguridad según NCh 1.411/04:		
Descripción de peligros		
SECCIÓN 3: INFORMACIÓN DE LOS COMPONENTES		
Nombre químico común:		
Número CAS:		
En caso de mezcla Componentes peligrosos de la mezcla:		
SECCIÓN 4: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS		
Estado físico:		
Color:		
Olor:		
pH:		
Punto de fusión/Punto de congelamiento:		
Punto de ebullición, punto inicial de ebullición y rango de ebullición:		
Punto de inflamación:		
Temperatura de autoignición:		
Inflamabilidad:		
Presión de vapor:		
Densidad relativa del vapor:		
Densidad:		
Viscosidad:		
Solubilidad en agua y otros solventes:		
SECCIÓN 5: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD		
Estabilidad química:		
Reacciones peligrosas:		
Condiciones que se deben evitar:		
Materiales incompatibles:		

Productos peligrosos de la descomposición:	
SECCIÓN 6: CONTROL DE EXPOSICIÓN Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	
Concentración máxima permisible:	
Protección respiratoria:	
Protección de las manos:	
Protección de ojos:	
Protección de la piel y del cuerpo:	
SECCIÓN 7: MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS EN CASO DE:	
Inhalación:	
Contacto con la piel:	
Contacto con los ojos:	
Ingestión:	
Efectos agudos previstos:	
Efectos retardados previstos:	
Síntomas o efectos más importantes:	
Protección para quien brinda primeros auxilios:	
SECCIÓN 8: MEDIOS Y MEDIDAS PARA COMBATIR EL FUEGO	
Agentes de extinción:	
Agentes de extinción contraindicados:	
Productos peligrosos que se liberan de la combustión y degradación térmica:	
Peligros específicos asociados:	
Métodos específicos de extinción Precauciones para el personal de emergencia:	
SECCIÓN 9: MEDIDAS PARA CONTROLAR DERRAMES O FUGAS	
Precauciones personales:	
Equipo de protección:	
Precauciones para el medio ambiente:	
Métodos y materiales de contención, confinamiento y/o abatimiento:	
Métodos y materiales de limpieza, recuperación, neutralización, disposición final:	
Medidas adicionales de prevención de desastres:	
SECCIÓN 10: MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO	
Precaución para manipulación segura:	

Medidas operacionales y técnicas para prevención:	
Prevención del contacto con sustancias incompatibles:	
Condiciones de almacenamiento seguro:	
Sustancias y mezclas incompatibles:	
Material de envase y/o embalaje:	
SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA	
Toxicidad agua (LD ₅₀ , LC ₅₀):	
Irritación/corrosión cutánea:	
Lesiones oculares graves/Irritación ocular:	
Sensibilización respiratoria o cutánea:	
Mutagenicidad de células reproductoras/in vitro:	
Carcinogenicidad:	
Toxicidad reproductiva, específica en órganos particulares, exposición única/repetida:	
Peligro por inhalación:	
SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA	
Ecotoxicidad (EC, IC, LC):	
Persistencia/Degradabilidad:	
Potencial bioacumulativo:	
Movilidad en suelo:	
SECCIÓN 13: INFORMACIÓN SOBRE DISPOSICIÓN FINAL	
Residuos:	
Envase y embalaje contaminados:	
Material contaminado:	
SECCIÓN 14: INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE	
Regulaciones:	
Número NU:	
Designación oficial de transporte:	
Clasificación de peligro primario NU:	
Grupo de embalaje/envase:	
Peligros ambientales:	
SECCIÓN 15: INFORMACIÓN REGLAMENTARIA	
Regulaciones nacionales:	
Regulaciones internacionales:	
SECCIÓN 16: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	

En el Anexo D se entregan las Hojas de Seguridad para el Transporte de residuos peligrosos de cada uno de los residuos identificados y que deberá estar disponible para el personal que lo requiera.

5.3.8 Capacitación que deberán recibir las personas que laboran en las instalaciones, establecimientos o actividades donde se manejan residuos peligrosos

Para implementar correctamente el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos es necesario mantener capacitado al personal involucrado en la manipulación de estos residuos durante todo el procedimiento de manejo, los que se encuentran descritos a continuación en las letras a, b y c. Por un lado, está el profesional responsable de la ejecución del Plan de Manejo que es quien tiene los conocimientos aptos para efectuar la capacitación y por el otro lado, están los encargados de su operación en cada una de las Escuelas de la Facultad. Sin embargo, se debe considerar que todo el personal que realiza actividades de limpieza y mantenimiento en las instalaciones y, docentes y estudiantes que desarrollan actividades académicas que como consecuencias producen residuos peligrosos deben estar en conocimiento de las características de peligrosidad, procedimientos de manejo, riesgos y emergencias que se pueden originar de un manejo inadecuado de estos residuos. Es por esto que para realizar las capacitaciones y entregar la información y conocimientos adecuados a cada grupo de personas, se dividen de la siguiente manera:

- a) **Trabajadores encargados de la operación del Plan de Manejo de Residuos Peligrosos (Técnicos de laboratorio y Auxiliar de servicios).**
- b) **Encargados de limpieza y funcionarios administrativos.**
- c) **Docentes, estudiantes e investigadores.**

En la Tabla 5.15 se describen los temas a tratar en las capacitaciones dependiendo del grupo y su participación en la producción de residuos peligrosos, y además se señala la frecuencia en la que se deben realizar dichas capacitaciones.

Tabla 5.15: *Contenidos para capacitaciones sobre el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos.*

Grupo	Temario	Frecuencia
Encargado de la operación del Plan de Manejo	<ul style="list-style-type: none"> - Conceptos básicos de residuos peligrosos. - D.S. N°148/03 del MINSAL. - Plan de Manejo de Residuos Peligrosos. - Identificación de actividades y residuos peligrosos generados. - Alternativas de minimización. - Procedimiento de manejo interno. 	Semestral

Grupo	Temario	Frecuencia
	<ul style="list-style-type: none"> - Hojas de datos de seguridad. - Plan de contingencias. - Registro de ingreso/egreso de residuos peligrosos en sitio de almacenamiento. - SIDREP. 	
Encargados de limpieza y funcionarios administrativos	<ul style="list-style-type: none"> - Conceptos básicos de residuos peligrosos. - D.S. N° 148/03 del MINSAL. - Plan de Manejo de Residuos Peligrosos. - Identificación de actividades y residuos peligrosos generados. - Procedimiento de manejo interno. - Plan de contingencias. 	Semestral
Docentes, estudiantes e investigadores	<ul style="list-style-type: none"> - Conceptos básicos de residuos peligrosos. - D.S. N° 148/03 del MINSAL. - Plan de Manejo de Residuos Peligrosos. - Identificación de actividades y residuos peligrosos generados. - Procedimiento de manejo interno en laboratorios. - Plan de contingencias. 	Semestral

Las capacitaciones no solo son para dar la información relativa a los procedimientos y exigencias del Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, sino que también para entregar los conocimientos necesarios para prevenir y manejar responsablemente estos residuos desde su generación hasta su disposición final incluyendo los procedimientos a seguir en caso de situaciones de emergencia. En el Anexo E se entrega un formato para el registro de asistencia de las capacitaciones realizadas para los distintos grupos de personas determinados anteriormente.

5.3.9 Plan de Contingencias

El Plan de contingencias sirve para abordar diferentes inconvenientes que se pueden producir por el desarrollo de actividades, en éste se entregan los procedimientos para que el personal pueda actuar de manera correcta y eficiente. Estas situaciones pueden ser por efecto de las actividades internas de la instalación, como accidentes y derrames de sustancias, o por consecuencia de eventos externos como desastres naturales. Dentro de los eventos que considera el Plan de contingencias se tienen los siguientes:

5.3.9.1 Control de derrames de líquidos peligrosos

Se establecen las normas básicas para prevenir y controlar derrames de sustancias o residuos líquidos durante el manejo, transporte y almacenamiento de residuos peligrosos. Es aplicable a todo el personal involucrado en el manejo de este tipo de residuo desde el momento de su generación hasta su disposición en el sitio de almacenamiento temporal.

- **Antes de un derrame**
 - Mantener áreas de trabajo limpias y ordenadas.
 - Mantener el sitio de almacenamiento temporal en laboratorio señalizado, en lugar seguro y libre de obstáculos.
 - Tener un registro de las sustancias y residuos químicos líquidos existentes.
 - Mantener al personal capacitado en caso de derrames.

- **Durante el derrame**
 - El personal que detecta el derrame debe dar aviso inmediato al encargado de la ejecución del Plan de Manejo.
 - Evaluar el material derramado para proceder ante el derrame de acuerdo a las indicaciones en la Hoja de Seguridad.
 - Utilizar el EPP adecuado.
 - Utilizar material de contención para el derrame (arena u otro disponible).
 - En caso de ser necesario y si el derrame es mayor, contactarse con bomberos.

- **Después del derrame**
 - Una vez que el derrame ha sido contenido, retirar el material con pala y escoba y depositar en contenedor etiquetado.
 - Manejar el residuo como peligroso y disponer del contenedor en el sitio de almacenamiento temporal.

5.3.9.2 Incendios

- **Antes del incendio**
 - Verificar que los equipos de protección contra incendios se encuentren disponibles y con las mantenciones al día.
 - Las vías de evacuación deben estar visibles y en buen estado.
 - El personal presente en la Escuela debe conocer la ubicación de los equipos de extinción.

- **Durante un incendio**
 - El personal que detecta un incendio debe dar aviso y solicitar apoyo a Bomberos.
 - En caso de estar capacitado/a para el uso y manejo de extintores, ejecutar labores de extinción del amago de incendio.

- Si no se logra controlar el amago de incendio en su etapa de inicio con extintores, evacuar inmediatamente a zonas seguras de manera ordenada y tranquila.
- Se debe comprobar que docentes, personal y estudiantes se encuentran a salvo en zonas seguras fuera del edificio.
- **Después del incendio**
 - No ingresar al edificio hasta que el personal capacitado indique que no existen riesgos de reactivación.

5.3.9.3 Sismos

- **Antes de un sismo**
 - Realizar simulacros en las distintas Facultades de la Universidad.
 - Los docentes, personal y estudiantes deben conocer las vías de evacuación y punto de encuentro más cercano.
 - Mantener vías de evacuación despejadas.
 - Tener señalizaciones que indiquen las vías de evacuación y puntos de encuentro.
- **Durante un sismo**
 - Mantener la calma y ayudar a las personas que presenten alguna dificultad para actuar y/o moverse.
 - Alejarse de las ventanas y muebles altos.
 - No utilizar ascensores y preferir escaleras.
 - Posicionarse en zonas seguras.
- **Después del sismo**
 - Constatar que todos se encuentren bien y permanecer en un lugar seguro.
 - En caso de accidentes graves o fatales se debe llamar a emergencias, solicitar ambulancia o trasladar a un centro de asistencia médica más cercano.
 - Revisar posibles fugas, generación de gases, derrames o cualquier eventualidad que podría haber sido dañada durante el sismo.

5.3.9.4 Tsunamis

Los tsunamis generalmente ocurren luego de sismos de gran intensidad. Las distintas instalaciones de la Facultad de Ingeniería se encuentran ubicadas en una zona de riesgo por inundación de tsunami.

- **Antes del tsunami**
 - Identificar las vías de evacuación, puntos de encuentro y la zona segura de inundación por tsunami.
- **Durante el tsunami**
 - Protegerse del sismo hasta que se detenga.

- Una vez haya terminado, evaluar si el sismo fue capaz de romper murallas o dificultó que te mantuvieras en pie. En este caso, evacuar de forma inmediata.
 - Si se recibe información oficial de alerta o alarma de tsunami, o es posible observar que se recoge el mar, evacuar de inmediato.
 - Evacuar a pie en el menor tiempo posible, hasta alcanzar la zona libre de inundación (30 metros de altura sobre el nivel del mar).
 - Mantenerse en la zona segura hasta que las autoridades indiquen que es seguro regresar a los hogares o lugares de trabajo. La llegada de las olas de un tsunami se puede prolongar por muchas horas.
 - Si no se puede evacuar a un sector alto, subir a un piso superior o al techo de una construcción sólida. Como último recurso, subir a un árbol firme.
- **Después de un tsunami**
 - Abandonar la zona libre de inundación cuando las autoridades lo comuniquen de forma oficial.
 - Revisar el suministro de agua, posibles fugas o cualquier eventualidad que podría haber sido dañada y ponga en peligro la seguridad de las personas.

Las instalaciones de la Facultad se encuentran en zonas de inundación de tsunami, por lo que, en caso de ocurrencia de uno, se debe evacuar siguiendo las señaléticas de vías de evacuación.

En la Figura 5.15 se muestra el plano de evacuación en caso de tsunami, los puntos de encuentro, las vías de evacuación y las líneas de seguridad. También, se identifican la ubicación de los edificios de la Facultad.



Figura 5.15: Mapa de evacuación.

Fuente: Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres (SENAPRED)

5.3.10 Identificación de los procesos de eliminación a los que serán sometidos los residuos peligrosos, explicitando los flujos y procesos de reciclaje y/o reuso

Todos los residuos peligrosos generados por la Facultad de Ingeniería serán retirados por empresas externas que cuenten con la debida autorización sanitaria para el transporte y disposición final, las cuales fueron identificadas en el punto 5.2.4.8 y corresponden a Bravo Energy y MediClean. El Art. 86 del Reglamento establece cuales son las operaciones de eliminación a las que se puede someter cada residuo peligroso, siendo a modo general las siguientes:

- a) Operaciones que no pueden conducir a la recuperación de recursos, el reciclaje, la regeneración, el reuso u otros usos.
- b) Operaciones que pueden conducir a la recuperación de recursos, el reciclaje, la regeneración, el reuso u otros usos.

En el punto 1.3 del presente trabajo se especifican los dos puntos anteriores con las operaciones de eliminación establecidas en el Reglamento.

Considerando los residuos peligrosos producidos, la Tabla 5.16 detalla los procesos de eliminación para cada uno.

Tabla 5.16: Propuesta de eliminación para cada categoría de RESPEL.

Código interno Residuo Peligroso	Código de eliminación	Descripción
RP – 01 Residuos de oficina	A.3	Rellenos de seguridad.
RP – 02 Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos	B.4	Recuperación o regeneración de metales y compuestos metálicos.
RP – 03 Tubos fluorescentes	A.3	Rellenos de seguridad.
RP – 04 Pilas y Baterías	A.3	Rellenos de seguridad.
RP – 05 Residuos orgánicos halogenados	B.1	Utilización como combustible, que no sea la incineración directa, u otros medios de generar energía.
RP – 06 Residuos orgánicos no halogenados	B.1	Utilización como combustible, que no sea la incineración directa, u otros medios de generar energía.
RP – 07 Corrosivos ácidos	A.3	Rellenos de seguridad.

Tabla 5.16: Propuesta de eliminación para cada categoría de RESPEL.

Código interno Residuo Peligroso	Código de eliminación	Descripción
RP – 08 Corrosivos básicos	A.3	Rellenos de seguridad.
RP – 09 Envases vacíos	A.3	Rellenos de seguridad.
RP – 10 Envases vacíos inflamables	A.3	Rellenos de seguridad.
RP – 11 Residuos biológicos	A.4	Tratamiento biológico no especificado en otra operación de este artículo que dé lugar a compuestos o mezclas finales que se eliminen mediante cualquiera de las operaciones indicadas en esta tabla.

Según lo detallado en la Tabla anterior, los residuos peligrosos van a tener distinta disposición final de acuerdo a las características de cada uno y su potencial de ser valorizados.

5.3.11 Sistema de registro de los residuos peligrosos generados por la instalación o actividad y en donde al menos se consigne:

Los responsables de llevar el registro de los residuos peligrosos que son generados en cada una de las Escuelas de la Facultad son los encargados de la operación del Plan de Manejo, es decir, los Técnicos de laboratorios y auxiliares de servicio de sus escuelas respectivas. En cada instalación se debe contar con los siguientes tipos de registros establecidos por el D.S. N°148/03 del MINSAL:

5.3.11.1 Cantidad en peso y/o volumen e identificación de las características de peligrosidad de los residuos peligrosos generados diariamente

En los puntos de generación donde los residuos peligrosos son generados de manera diaria, como es el caso de los laboratorios, se debe tener permanentemente una hoja de registro como la que se presenta en la siguiente Tabla. En las actividades que generan residuos peligrosos de manera esporádica, como en el caso de mantenciones, no es necesario contar con esta hoja de registro diaria.

En la Tabla 5.17 se entrega el formato para el registro diario donde se identifica el código interno y categoría del residuo peligroso, la fecha de generación, su característica de peligrosidad y la cantidad producida.

Tabla 5.17: Sistema de registro diario de RESPEL.

Código interno Residuo peligroso	Art. 11						Fecha de generación	Cantidad [kg]
	TA	TC	TE	I	R	C		

5.3.11.2 Cantidad en peso y/o volumen e identificación de las características de peligrosidad de los residuos peligrosos que ingresen o egresen del sitio de almacenamiento

En el caso de tener un sitio de almacenamiento temporal como el que se muestra en la Figura 5.4, debe existir un libro de registro que se completa a medida que se almacenan los residuos peligrosos. Esto facilita tener el control de las cantidades de residuos que se almacenan y también poder identificar los tiempos de almacenamiento que estos residuos llevan para gestionar a tiempo el retiro para su disposición final. Los encargados de llevar correctamente este registro son los técnicos de laboratorio y los auxiliares de aseo, que además tienen la tarea de comunicar al encargado de la ejecución del Plan de Manejo que se tiene que realizar dicho retiro.

La Tabla 5.18 presenta un formato con la información que debe llevar el registro, en la columna de responsable se indica el mismo nombre que debe contener la etiqueta adherida al contenedor del residuo peligroso.

Tabla 5.18: Sistema de registro de ingreso y egreso de RESPEL a sitio de almacenamiento temporal.

Código interno Residuo Peligroso	Responsable	Fecha ingreso	Fecha egreso	Cantidad [kg]

El encargado de la operación del Plan de Manejo debe coordinar y gestionar los retiros de residuos peligrosos sin exceder el límite de tiempo de almacenamiento que son los 6 meses establecidos en el D.S. N°148/03 del MINSAL. Además, en el caso de tener que realizar la declaración previa al egreso de los residuos de la instalación en la plataforma web del SIDREP. Debe existir una copia de este libro de registros en la portería debido a que el sitio de almacenamiento es un lugar donde la ocurrencia de incendios es mayor y en caso de este pueda estar el respaldo con la información de los residuos peligrosos almacenados para disposición del personal de emergencia acerca de cómo enfrentar la situación.

5.3.11.3 Cantidad en peso y/o volumen e identificación de las características de peligrosidad de los residuos peligrosos reusados y/o reciclados y de los procesos correspondientes

En este caso no se tiene considerada la reutilización o reciclaje de los residuos peligrosos dentro de las instalaciones. Sin embargo, en la Tabla 5.16 del apartado 5.3.10 se establece la opción de reutilización y/o reciclaje, pero son las empresas externas que hacen retiro de los residuos las responsables de estas actividades, puesto que tienen los equipos y capacidades para su ejecución.

5.3.11.4 Cantidad en peso y/o volumen e identificación de las características de peligrosidad de los residuos peligrosos enviados a terceros para su eliminación

Una vez coordinado el retiro de residuos peligrosos para su disposición final, siempre se debe entregar a la empresa externa encargada del retiro y disposición final un registro que indique la cantidad de residuos peligrosos que son retirados de la instalación de generación, las hojas de seguridad para el transporte y las copias originadas por la plataforma SIDREP que contienen el detalle de los residuos peligrosos a retirar.

Se debe señalar que, toda instalación como generadora de residuos peligrosos debe contar con un registro en el Sistema de Declaración y Seguimiento Electrónico de Residuos Peligrosos (SIDREP), plataforma donde se deben declarar los residuos peligrosos que salen de la instalación de tal forma en que se pueda constatar que su disposición final fue realizada cumpliendo con la normativa vigente, por empresas y dispuestos en sitios autorizadas por la autoridad sanitaria.

El procedimiento a seguir cada vez que se realice un retiro de residuos peligrosos es el que se detalla a continuación:

- a) Registro de los residuos peligrosos que se encuentran en el sitio de almacenamiento, donde se especifica la siguiente información: Código interno y categoría del residuo, responsable, fecha de ingreso y cantidad almacenada.
- b) El encargado de la ejecución del Plan de Manejo de Residuos Peligrosos será el responsable de ingresar la información de los residuos que serán retirados a la plataforma web del SIDREP.
- c) Al conductor de la empresa externa que realiza el retiro de residuos peligrosos se le entregará la documentación obtenida de SIDREP y la hoja de seguridad para el transporte de residuos peligrosos de cada uno de los residuos que se retiran.
- d) Una vez que salen los residuos de la instalación, se esperará la documentación necesaria de la empresa externa donde se compruebe que recibieron los residuos peligrosos, en tipo y cantidad correcta, y que la disposición final fue ejecutada adecuadamente. Además, esto sirve para cerrar el registro en la plataforma y evidencia el correcto procedimiento de manejo.

Sin embargo, cabe señalar que según el Art. 84 del Reglamento establece que “Las disposiciones del presente Título (Del sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos) no serán aplicables al transporte de residuos peligrosos no superiores a 6 kilogramos de residuos tóxicos agudos y a 2 toneladas de residuos peligrosos que presente cualquier otra característica de peligrosidad”.

Por lo que, de acuerdo a las capacidades del sitio de almacenamiento y de acuerdo a la cantidad de residuos peligrosos generados, el procedimiento descrito anteriormente queda a voluntad del generador para su realización.

5.4 Objetivo específico 4

Para la implementación y correcta gestión del Plan de Manejo de Residuos Peligrosos y sus medidas respectivas se requiere de insumos, personal capacitado, contratación de servicios, entre otros, los cuales contemplan un costo económico por parte de la Universidad. A continuación, se detallan los recursos necesarios para llevar a cabo todo el procedimiento de manejo de residuos peligrosos.

Las estimaciones de todos los requerimientos están realizadas considerando todas las Escuelas de la Facultad de Ingeniería y el Laboratorios de materiales y para el periodo de un año.

5.4.1 Insumos

En el ítem de insumos se consideran los que son requeridos para el desarrollo de las actividades administrativas y en las que se necesitan productos como resmas para impresión para:

- Hojas de registro de residuos peligrosos.
- Hojas de datos de seguridad.
- Plan de contingencias para todas las áreas de la escuela para su conocimiento.
- Registro de los residuos peligrosos identificados con su código interno respectivo para facilitar su segregación en origen.
- Instructivo de rotulación correspondiente para cada tipo de residuo peligroso.

También, se necesitan los libros para el registro de los residuos peligrosos que ingresan y egresan del sitio de almacenamiento temporal, en el caso que se realice la compra y se cuente con esta bodega.

En la Tabla 5.19 se describen los insumos junto a la cantidad necesaria anualmente y el precio unitario y total.

Tabla 5.19: Costo económico de para insumos.

Insumos	Descripción	Cantidad (en unidades)	Costo unitario (\$)	Costo Total (\$)
Resma	Para impresión de hojas de registro, HDS, instructivos.	7	4.690	32.830
Libro de actas	Para registro de ingreso/egreso a sitio de almacenamiento.	5	4.990	24.950
			Total	57.780

5.4.2 Contenedores

Considerando que los residuos peligrosos generados poseen diferentes características, por ende, distintos requisitos para su almacenamiento, se requieren contenedores específicos para cada uno, como se detalla en la Tabla 5.8 del apartado 5.3.4.2. A continuación, en la Tabla 5.20 se entrega la cantidad de contenedores necesarios para cada tipo de residuo peligroso generado, considerando además su frecuencia de acumulación.

Tabla 5.20: Costo económico para contenedores.

Código interno	Descripción del contenedor	Cantidad (en unidades)	Costo unitario (\$)	Costo Total (\$)
RP – 01 RP – 02 RP – 03	Contenedor de madera continuo.	6	14.050	84.300
RP – 04	Contenedor de PVC transparente, con capacidad de 6 litros.	4	10.900	43.600
RP – 05 RP – 06 RP – 07 RP – 08	Bidón de polietileno de alta densidad con boca ancha y tapa rosca.	10	4.690	46.900
RP – 09 RP – 10	Bidón de polietileno de alta densidad, hermético con cierre exterior de palanca y asas laterales.	10	29.390	293.900
RP – 11	Contenedor de polipropileno, con	4	9.990	39.960

Código interno	Descripción del contenedor	Cantidad (en unidades)	Costo unitario (\$)	Costo Total (\$)
	capacidad máxima de 15 kg.			
	Contenedor de polipropileno, con capacidad de 3 litros.	4	3.890	15.560
	Bolsa de polietileno de baja densidad.	1 (cada pack de 50 unidades)	12.500	12.500
			Total	536.720

5.4.3 Etiquetas y señaléticas

Las etiquetas se deben encontrar en todos los contenedores que almacenan residuos peligrosos para facilitar su identificación por todo el personal de la Universidad. Las etiquetas son las que se señalan en la Figura 5.3 y deben ser completadas con la información solicitada por los encargados de la operación del Plan de Manejo de cada Escuela. Se debe contar con un stock de etiquetas para cada instalación y tipo de residuo peligroso. Por otro lado, hay que considerar las señaléticas para distinguir los lugares de almacenamiento en los laboratorios y en el caso de las señaléticas del sitio de almacenamiento temporal estas vienen incluidas en la compra de la bodega. Además, tener en cuenta las que permitan reconocer las rutas internas de traslado de residuos. Dentro de las señaléticas se deben contemplar las que determinan las rutas de evacuación en caso de cualquier contingencia. En la Tabla 5.21 se especifica la cantidad de etiquetas y señaléticas y su costo económico.

Tabla 5.21: Costo económico para etiquetas y señaléticas.

Señalética	Cantidad (en unidades)	Costo unitario (\$)	Costo Total (\$)
Señalética de seguridad: Extintor	8	2.990	23.920
Vía de evacuación	55	1.990	109.450
Salida de emergencia	10	2.890	28.900
Etiquetas para contenedores	38	1.500	57.000
		Total	219.270

5.4.4 Recurso humano

Es ideal que el personal encargado de la ejecución y operación del Plan de Manejo sea personal que ya se encuentra desarrollando labores dentro de cada instalación, puesto que ya poseen un conocimiento de las actividades que se desarrollan en cada Escuela de la Facultad. Por ejemplo, en el caso de laboratorios, existen técnicos encargados de apoyar las actividades docentes que se realizan por lo que estos son idóneos para tomar la responsabilidad de la operación del Plan. En el caso de los residuos de oficina, tubos fluorescentes y residuos de aparatos eléctricos y electrónicos la responsabilidad puede ser tomada por los auxiliares de servicios de cada instalación. Para la ejecución del Plan de Manejo será necesario contar con un profesional con conocimiento en el tema de residuos peligrosos y sea el encargado de gestionar y aplicar las funciones que fueron descritas en el punto 5.3.5.

De acuerdo a lo determinado anteriormente se requiere de dos trabajadores encargados de la operación del Plan de Manejo en cada una de las Escuelas y un coordinador del Plan para la Facultad de Ingeniería. Para los sueldos de los operadores del Plan, la cantidad presentada corresponde a un porcentaje extra a lo ya remunerado y que se agrega debido a las responsabilidades nuevas derivadas del Plan de Manejo, el cálculo se estima en base a las horas que tomaría la implementación del Plan, siendo estas de 2 horas semanales, es decir, 8 horas en total al mes. Considerar que el valor de pago por hora de trabajo es variable y en este caso se toma como dato el obtenido según el sueldo de los trabajadores para obtener un monto cercano a su realidad. Para el cálculo de la remuneración, se consideran solo 10 meses de trabajo que son en los que se genera una mayor cantidad de los residuos peligrosos.

En la Tabla 5.22 se detalla el costo para la operación del Plan de Manejo de acuerdo a lo descrito anteriormente.

Tabla 5.22: Valor horario para encargados de operación del Plan.

Personal	Valor por hora (\$)	Cantidad de horas mensual (h)	Costo Total Mensual(\$)
8	3.020	8	24.160
Total			193.280

A continuación, en la Tabla 5.23 se detalla el total del costo económico del recurso humano necesario, donde se suma el sueldo del profesional encargado de la ejecución del Plan de Manejo.

Tabla 5.23: Costo económico para recurso humano.

Personal	Descripción	Sueldo bruto unitario mensual (\$)	Sueldo bruto unitario anual (\$)	Costo Total (\$)
8	Encargados de la operación del Plan de Manejo.	24.160	241.600	1.932.800
1	Encargado de la ejecución del Plan de Manejo. Part – time	900.000	9.000.000	9.000.000
			Total	10.932.800

5.4.5 Equipos de Protección Personal

El equipo de protección personal es indispensable y debe estar disponible para las actividades diarias que involucra el manejo de los residuos peligrosos y en caso de ocurrencia de alguna contingencia. En este caso, se considera la compra de distintos EPP como se detalla en la Tabla 5.24.

Tabla 5.24: Costo económico para EPP.

EPP	Cantidad (en unidades)	Costo unitario (\$)	Costo Total (\$)
Guantes de PVC	16	1.690	27.040
Lentes de seguridad	8	1.700	13.600
Mascarilla respirador	4	11.900	47.600
Mascarilla de polipropileno	1 (cada pack de 100 unidades)	9.990	9.990
Buzo para protección química	8	4.490	35.920
Bota química	4	16.850	67.400
Zapato de seguridad	9	19.620	176.580
			Total
			378.130

5.4.6 Equipo de manejo para contingencias

En caso de derrames se debe contar con los materiales adecuados de contención, tales como arena, o barreras o paños absorbentes. Por otro lado, para los laboratorios donde se utilizan productos químicos, se requiere de un lavaojos y una ducha de emergencia. En este caso, se contabilizan los

últimos equipos mencionados solo para dos de las Escuelas en las que se manejan productos químicos en las que se necesita del uso de estos equipos en caso de emergencia. En la Tabla 5.25 se especifica el equipo de manejo.

Tabla 5.25: Costo económico para equipo de manejo.

Equipo	Cantidad (en unidades)	Costo unitario (\$)	Costo Total (\$)
Kit antiderrame	4	20.830	83.320
Ducha y lavaojos	2	319.000	638.000
		Total	721.320

5.4.7 Sitio de almacenamiento

El sitio de almacenamiento que se propone es de acuerdo a la cantidad anual de residuos peligrosos que se producen. Se considera una bodega para cada uno de los edificios de la Facultad, todas con las mismas características estructurales y de tamaño. En la Tabla 5.26 se entregan los detalles económicos.

Tabla 5.26: Costo económico para bodegas de almacenamiento.

Bodega	Cantidad (en unidades)	Costo unitario (\$)	Costo Total (\$)
Bodega RESPEL	4	2.580.000	10.320.000
		Total	10.320.000

5.4.8 Autorización Sanitaria

Cabe destacar que la tramitación de la autorización sanitaria para el funcionamiento de la bodega de residuos peligrosos puede estar a cargo del personal existente en la Facultad de Ingeniería o por el personal encargado de la ejecución del Plan de Manejo de Residuos Peligrosos. Sin embargo, la compra de la bodega puede incluir el servicio para la tramitación de la autorización sanitaria. Esta autorización se puede realizar de manera on line y sus valores se detallan en la Tabla 5.27.

Tabla 5.27: Costo económico para autorización sanitaria.

Autorizaciones	Costo Total (\$)
Aprobación de proyecto	75.600
Autorización de funcionamiento	123.700
Total	199.300

5.4.9 Retiro y Disposición final

La contratación de un servicio de retiro y disposición final de los residuos peligrosos deberá ser coordinado de manera tal que su almacenamiento no sobrepase los 6 meses, por esto se considerarán 2 retiros durante el año. Aunque existen periodos en los que por mantenciones previas al inicio del año académico se genere una mayor cantidad de residuos peligrosos, el sitio de almacenamiento se puede ver limitado por su capacidad y la cantidad de residuos a almacenar, en este caso se puede considerar un retiro excepcional. La coordinación será la adecuada para que el mismo día se haga el retiro de los residuos peligrosos en las cuatro instalaciones. El valor de los retiros siempre depende de la cantidad de toneladas que sean despachadas. Tal como se indicó anteriormente, se consideran dos empresas encargadas de los retiros de los residuos peligrosos, una para los residuos biológicos y otra para los demás residuos.

En la Tabla 5.28 se presenta una estimación de los valores por cada retiro y disposición final.

Tabla 5.28: Costo económico para retiro y disposición final.

Servicio de retiro	Kg/año	Costo por kg (\$)	Costo Total (\$)
Bravo Energy	1209,36	2.980	3.603.893
MediClean	12,8	2.100	26.880
Total			3.630.773

Cabe destacar que, existen costos que se realizarán solo por una vez y contemplan la inversión para la compra de bodegas, autorizaciones y algunos equipos de contingencias, se hace una diferenciación entre estos gastos y los que serán con frecuencia anual, de esta forma se entrega un costo más cercano a la realidad. En la Tabla 5.29 se detalla el costo económico correspondiente a la inversión del Plan de Manejo de Residuos Peligrosos.

Tabla 5.29: Costo de inversión para la implementación del Plan de Manejo de Residuos Peligrosos

Materiales	Costo total (\$)
Señaléticas	162.270
Equipo de manejo	721.320
Bodega RESPEL	10.320.000
Autorización sanitaria	199.300
Total	11.402.890

Por lo tanto, se requiere de una inversión inicial de \$11.402.890 para la adquisición de la bodega con su correspondiente autorización sanitaria y la comprar de los equipos de manejo como el kit para derrames líquidos u ducha de emergencia junto con las señaléticas para indicar vías de evacuación, lugares de almacenamiento de residuos peligrosos, entre otras.

Por otro lado, considerando los requerimientos anuales de la implementación del Plan de Manejo en la Tabla 5.30 se detalla dicho costo económico:

Tabla 5.30: Costo económico total.

Materiales	Costo total (\$)
Insumos	57.780
Contenedores	536.720
Etiquetas	57.000
Recurso humano	10.932.000
EPP	378.130
Retiro y disposición final	3.630.773
Total	15.593.003

Se debe señalar que hay costos que son variables dependiendo de la cantidad de residuos peligrosos que se generan como el valor del retiro y disposición final que está sujeto a la cantidad en kilogramos que se desean retirar. Finalmente, el costo anual de la implementación del Plan de Manejo es de \$15.593.003. Tomando en cuenta tanto la inversión como el costo anual de su implementación se debe considerar inicialmente la suma de \$26.995.893.

6 DISCUSIÓN

El desarrollo de los objetivos planteados al comienzo del presente trabajo entregó como resultado evidencias de que el manejo actual de los residuos peligrosos no se realiza de la manera correcta y existe un desconocimiento en esta materia por parte de todo el personal que desarrolla labores dentro de las instalaciones. Esto fue identificado a través del diagnóstico, determinando que existen prácticas que no son las adecuadas en cuanto al manejo de los residuos peligrosos principalmente por la acumulación de residuos por periodos prolongados y en condiciones y lugares que no son las idóneas como se pudo observar en las evidencias donde se encontraron residuos almacenado en el Edificio Hucke, esto corresponde a un incumplimiento a la normativa que no solo puede tener consecuencias de infracciones o multas, sino que pone en riesgo a los estudiantes, docentes y trabajadores de las instalaciones que fueron consideradas en el alcance de este trabajo. Referente a la obtención de datos, se destaca que la inexistencia de un registro de los residuos peligrosos generados hace que se tenga un desconocimiento de lo que se encuentra almacenado y que en caso de cualquier tipo de emergencia en las instalaciones puedan provocar efectos mayores a los esperados. De igual modo, no contar con esta información dificulta establecer alternativas de minimización que pueden significar una reducción económica, por ejemplo, en cuanto a la adquisición de productos con pilas recargables, iluminaria con características ambientalmente mejores y con mayor vida útil, el reemplazo de sustancias químicas por otras con características de peligrosidad menores, entre otros.

La identificación de las actividades y residuos generados se realizó mediante visitas en las Escuelas y conversaciones con los encargados de las actividades de generación y se consideraron los registros de compras de insumos que se realizan anualmente junto con las HDS que entregan las características químicas de los productos. La cuantificación se efectuó en base a estimaciones según la utilización de las sustancias en laboratorios y productos de limpieza, frecuencia de las mantenciones y la vida útil de los aparatos eléctricos y electrónicos, puesto que como se dijo anteriormente no existen registros acerca de la generación de este tipo de residuo.

Uno de los principales resultados obtenidos en el segundo objetivo fue la determinación de que la Facultad de Ingeniería no está en la obligación de realizar un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos debido a que las estimaciones de las cantidades anuales producidas son 1,22 toneladas de residuos con cualquier tipo de característica de peligrosidad, lo que se encuentran bajo lo establecido en el D.S. N°148/03 del MINSAL. Sin embargo, se debe tener en cuenta que la generación de los residuos peligrosos son variables ya que siempre van a depender de las actividades académicas, mantenciones y recambio de equipos ejecutadas durante el año, y, además, se debe destacar que en ocasiones algunas de las actividades de laboratorio se realizan en otras facultades. Además, la estimación obtenida considera datos que no necesariamente corresponden a la tasa de producción anual en un año normal, debido a que se consideran los residuos que llevan tiempo almacenados y en los que hasta la actualidad no se ha realizado la disposición final correspondiente.

El Plan de Manejo propuesto establece los procedimientos de manejo que se ajustan a las actividades desarrolladas, la tipología de los residuos peligrosos generados y a la normativa vigente. Según el resultado del desarrollo del Plan se pueden distinguir algunas recomendaciones acerca de la implementación de un registro de los residuos peligrosos generados puesto que, el D.S. N°148/03 está

en proceso de actualización y dentro de sus cambios se encuentran la cantidad de kilogramos o toneladas anuales de residuos peligrosos generados por el titular y además incorpora nuevas características de peligrosidad, en relación a la cantidad de residuos estas serán menores a las que actualmente se encuentran vigentes, por lo que puede ser posible que cuando se efectúe dicho cambio, la Facultad de Ingeniería se encuentre con la obligación de presentar un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos a la autoridad sanitaria para su aprobación. También, destacar que contar con un sitio de almacenamiento como el que se propone reduce los riesgos de accidentes al tener los residuos en un lugar seguro, y además el tamaño de la bodega propuesta se ajusta a las cantidades de residuos generados. Otra de las sugerencias que debería ser tomada en cuenta es la frecuencia propuesta para el retiro de los residuos peligrosos para disposición final, así se puede evitar que estos sean almacenados por periodos superiores a los 6 meses que es lo establecido en el Reglamento. Se procura que la planificación de los retiros contemple los periodos donde se realizan las mantenciones debido que son las actividades que generan residuos en mayor volumen y se busca evitar un almacenaje de grandes cantidades de estos para evitar posibles situaciones de emergencia como incendios.

Si bien el resultado del costo económico para la implementación del Plan de Manejo es alto se debe hacer énfasis en que por ejemplo se consideraron compras de equipos de protección personal y de equipos para control de contingencias que posiblemente ya puedan existir dentro de las escuelas, por lo que podría ser un costo menos a contabilizar dentro de lo ya determinado. Por otro lado, está la compra de la bodega, sus autorizaciones, contenedores, entre otros insumos que obligatoriamente deberían estar contemplados para la implementación del Plan.

Una de las nuevas normativas que se tuvo en cuenta fue la Ley N° 20.920 que define productos prioritarios en los que sus productores deben elaborar sistemas de gestión para optar por su valorización, ya sea energética o para obtener materias primas para ser utilizadas en otros procesos productivos. Esto, con la finalidad de poder disminuir la tasa de generación de residuos que tienen potencial de ser reutilizados. Dentro de los productos prioritarios definidos se encuentran algunos que fueron identificados y generados por parte de las actividades desarrolladas en la Facultad de Ingeniería, tales como, aparatos eléctricos y electrónicos, pilas y, envases y embalajes. Esto es de suma importancia, puesto que se considera que la universidad es un consumidor de estos productos y que debe seguir protocolos definidos por los productores de estos. Es decir, la disposición final de estos residuos no podrá ser por ejemplo en rellenos de seguridad, sino que deben tener una alternativa de valorización según lo que quede establecido.

Finalmente, considerando otros Planes de Manejo según lo detallado en el resultado del primer objetivo tenemos que según la Propuesta de un Plan de Manejo para los Residuos Peligrosos generados por la Facultad de Ciencias de la Universidad de Valparaíso (Cueto, 2013), se determinó que se genera una cantidad de 3,35 ton/año de residuos peligrosos muy superior a los 1,22 ton/año que fue determinada en este trabajo, para esto se debe tener en cuenta que la Facultad de Ciencias implica una mayor actividad en laboratorios que principalmente son los identificados como mayores puntos de generación. Se tomó este caso puesto que es un trabajo que contempla una Facultad completa al igual que este y en que las actividades identificadas son similares debido a que pertenecen a la misma Universidad. La comparación con otros Planes de Manejo se vuelve más compleja porque están elaborados para Universidad completas sin división por Facultades o Escuelas y también, no se puede hacer una comparación con Planes de Manejo de empresas o industrias puesto que el tipo de residuos peligrosos generados son muy distintos en su composición.

7 CONCLUSIÓN

La revisión de diversa bibliografía y siguiendo los lineamientos de la normativa aplicable tuvo como resultado la elaboración del Plan de Manejo de Residuos Peligrosos para la Facultad de Ingeniería. Mediante el diagnóstico de las diversas actividades desarrolladas junto con la identificación de los residuos peligrosos generados se logró determinar que en la ejecución de las actividades académicas en las diferentes Escuelas de la Facultad se generan 1,22 toneladas de residuos peligrosos anualmente, valor que puede variar y que en este caso considera residuos peligrosos ya existentes dentro de las instalaciones y que no han sido gestionados para su disposición final.

La mayor proporción corresponde a Residuos de equipos eléctricos y electrónicos que incluye, computadores, impresoras, proyectores, microondas, entre otros, y que cada cierto tiempo estos equipos deben ser dados de baja para ser reemplazados por equipos nuevos y mejores. En cuanto a las características de peligrosidad se determinó que de las once categorías de residuos peligrosos 7 son tóxicos crónicos, 3 tóxicos extrínsecos, 2 inflamables y 3 corrosivos.

Los resultados de la estimación de residuos y de acuerdo al D.S. N°148/03, específicamente lo establecido en el Art. 25, indican que la Facultad de Ingeniería no tiene la obligación de elaborar y presentar ante la autoridad sanitaria un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos, no obstante, debe cumplir con las exigencias respecto a su almacenamiento, transporte y disposición final en instalaciones y con empresas que cuenten con la debida autorización sanitaria. Lo último queda reflejado en el Plan de Manejo propuesto que además cumple con los contenidos mínimos que se describen en el Art. 26 del Reglamento, entregando procedimientos de manejo interno que minimizan la probabilidad de situaciones de contingencias en las que se pueda ver afectada la salud de los estudiantes, docentes y trabajadores. Asimismo, se considera que estos procedimientos se adapten a la política de sostenibilidad de la Universidad y su responsabilidad ambiental. Contar con procedimientos adecuados previene la ocurrencia de malas prácticas como las que se evidenciaron en las visitas a las instalaciones, proporcionando los conocimientos a través de capacitaciones tanto al personal que está en contacto directo con los residuos como, los que indirectamente interactúan con estos.

Considerando todos los requerimientos identificados en el Plan de Manejo, se tuvo que existe un costo de inversión para la compra de algunos de los insumos y equipos necesario que no generan un gasto de manera anual, este valor es de \$11.402.890. Por otro lado, está el costo económico necesario de manera anual que incluye todo lo necesario para el manejo de los residuos peligrosos siendo este valor de \$15.593.003 que es variable debido a que los costos de retiro y disposición final siempre dependen de los kilogramos de residuos peligrosos que se deseen retirar y además en el caso de que existan nuevas empresas con cobros por kilogramos de residuos mucho más económicos que el contemplado en este trabajo. Finalmente, para poner en funcionamiento el Plan de Manejo de Residuos Peligrosos se necesita de \$26.995.893.

A pesar de que legalmente la Facultad de Ingeniería no deba contar con un Plan de Manejo de Residuos Peligrosos de manera obligatoria se recomienda ser proactivos y que se implementen procedimientos como los descritos en el tercer objetivo para generar buenas prácticas en relación a los residuos y ser

coherentes con la Política de sostenibilidad de la Universidad en cuanto al eje de trabajo de Medio ambiente específicamente a las prácticas de gestión jerarquizada de residuos.

8 BIBLIOGRAFÍA

- CONAMA, Comisión Nacional del Medio Ambiente (s.f.). *Guía para la elaboración de planes de manejo de residuos peligrosos*.
- Constitución Política de la República de Chile. Ministerio del Interior. Diario Oficial de la República de Chile. Santiago, 1980.
- Cueto, V. (2013). *Propuesta de un Plan de manejo para los residuos peligrosos generados por la Facultad de Ciencias de la Universidad de Valparaíso*.
- Decreto Supremo N° 148. Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos. Ministerio de Salud. Diario Oficial de la República de Chile, Santiago 2003.
- Decreto Supremo N° 40. Modifica el D.S. N° 298/1994 Reglamenta transporte de cargas peligrosas por calles y caminos. Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones. Diario Oficial de la República de Chile. Santiago, 2022.
- Decreto Supremo N° 43. Reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas. Ministerio de Salud. Diario Oficial de la República de Chile. Santiago, 2016.
- Instituto Nacional de Normalización. Sustancias peligrosas – Clasificación. NCh 382 Of. 2013.
- Instituto Nacional de Normalización. Sustancias químicas – Hojas de datos de seguridad – Requisitos. NCh 2.245 Of. 2015.
- Instituto Nacional de Normalización. Transporte de sustancias peligrosas – Distintivos para identificación de riesgos. NCh 2.190 Of. 2003.
- Ley N° 19.300: Sobre bases generales del medio ambiente. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Diario Oficial de la República de Chile. Santiago, 1994.
- Martínez, J.H., Romero, S., Ramasco, J.J. *et al.* The world-wide waste web. *Nat Commun* 13, 1615 (2022). <http://doi.org/10.1038/s41467-022-28810-x>
- Ministerio del Medio Ambiente (2022). Informe Consolidado de Emisiones y Transferencias de Contaminantes 2005 – 2022.
- Ministerio del Medio Ambiente (2022). Séptimo Reporte del Estado del Medio Ambiente. Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA), Santiago. Disponible en:

<https://sinia.mma.gob.cl/estado-del-medio-ambiente/reporte-del-estado-del-medio-ambiente-2022/>

- Ministerio del Medio Ambiente (2022). Séptimo Reporte del Estado del Medio Ambiente, C-5: Residuos. Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA), Santiago. Disponible en: <https://infogram.com/c-5-residuos-1h1749vgd797q6z?live>
- Organización de las Naciones Unidas (2016). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Disponible en: <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- PNUMA & Convenio de Basilea (2014). *Convenio de Basilea: Sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación.*
- Universidad de Valparaíso (s.f.). Sobre la Universidad de Valparaíso. Disponible en: <https://uv.cl/institucion/valparaiso>
- Universidad de Valparaíso (s.f.). Vicerrectoría de Vinculación con el Medio, Unidad de Medioambiente y Sostenibilidad. Disponible en: <https://vinculacion.uv.cl/medioambiente-y-sostenibilidad>
- World Bank Group (2018). *What a waste 2.0, A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050.*
- Mapa mundial de residuos peligrosos por país. Disponible en: <http://chartsbin.com/view/42087>
- Ministerio de Salud, SEREMI en línea (s.f.). *Plataforma digital de la Autoridad Sanitaria.* Disponible en: <https://seremienlinea.minsal.cl/asdigital/>

9 ANEXOS

ANEXO A: Tabla de incompatibilidades del Art. 87 del D.S. N°148/03 del MINSAL.

GRUPO A – 1	GRUPO B – 1
Efectos de la mezcla de residuos del GRUPO A – 1 con los del GRUPO B – 1: Generación de calor, reacción violenta.	
<ul style="list-style-type: none"> -Lodo de acetileno -Líquidos fuertemente alcalinos -Líquidos de limpieza alcalinos -Líquidos alcalinos corrosivos -Líquido alcalino de batería -Aguas residuales alcalinas -Lodo de cal y otros álcalis corrosivos -Soluciones de cal -Soluciones cáusticas gastadas 	<ul style="list-style-type: none"> -Lodos ácidos -Soluciones ácidas -Ácidos de batería -Líquidos diversos de limpieza -Electrólitos ácidos -Líquidos utilizados para grabar metales -Componentes de líquidos de limpieza -Baños de decapado y otros ácidos corrosivos -Ácidos gastados -Mezcla de ácidos residuales -Ácido sulfúrico residual
GRUPO A – 2	GRUPO B – 2
Efectos de la mezcla de residuos del GRUPO A – 2 con los del GRUPO B – 2: Emisión de sustancias tóxicas en caso de fuego o explosión.	
<ul style="list-style-type: none"> -Residuos de asbesto -Residuos de berilio -Embalajes vacíos contaminados con plaguicidas -Residuos de plaguicidas -Otras sustancias tóxicas 	<ul style="list-style-type: none"> -Solventes de limpieza de componentes electrónicos -Explosivos obsoletos -Residuos de petróleo -Residuos de refinerías -Solventes en general -Residuos de aceite y otros residuos inflamables y explosivos
GRUPO A – 3	GRUPO B – 3
Efectos de la mezcla de residuos del GRUPO A – 3 con los del GRUPO B – 3: Fuego o explosión, generación de hidrógeno gaseoso inflamable.	
<ul style="list-style-type: none"> -Aluminio -Berilio -Calcio 	<ul style="list-style-type: none"> -Residuos del GRUPO A -1 o B – 1


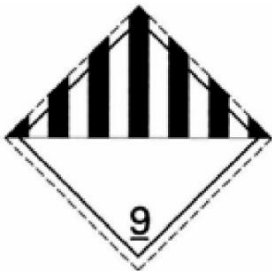
-Litio -Potasio -Sodio -Zinc en polvo, otros metales reactivos e hidruros metálicos	
GRUPO A – 4	GRUPO B – 4
Efectos de la mezcla de residuos del GRUPO A – 4 con los del GRUPO B – 4: Fuego, explosión o generación de calor, generación de gases inflamables o tóxicos.	
-Alcoholes -Soluciones acuosas en general	-Residuos concentrados de los GRUPOS A – 1 o B – 1 -Calcio -Litio -Hidruros metálicos -Potasio -SO ₂ Cl ₂ , SOCl ₂ , PCl ₃ , CHSiCl ₃ y otros residuos reactivos con agua
GRUPO A – 5	GRUPO B – 5
Efectos de la mezcla de residuos del GRUPO A – 5 con los del GRUPO B – 5: Explosión o reacción violenta.	
-Alcoholes -Aldehídos -Hidrocarburos halogenados -Hidrocarburos nitrados y otros compuestos reactivos y solventes -Hidrocarburos insaturados	-Residuos del GRUPO A – 1 o B – 1 -Residuos del GRUPO A – 3
GRUPO A – 6	GRUPO B – 6
Efectos de la mezcla de residuos del GRUPO A – 6 con los del GRUPO B – 6: Explosión o reacción violenta.	
-Soluciones gastadas de cianuros o sulfuros	-Residuos del GRUPO B – 1
GRUPO A – 7	GRUPO B – 7
Efectos de la mezcla de residuos del GRUPO A – 7 con los del GRUPO B – 7: Explosión o reacción violenta.	
-Cloratos y otros oxidantes fuertes -Cloro -Cloritos -Ácido crómico -Hipocloritos -Nitratos -Ácido nítrico humeante	-Ácido acético y otros ácidos orgánicos -Ácidos minerales concentrados -Residuos del GRUPO B – 2 -Residuos del GRUPO A – 3 -Residuos del GRUPO A – 5 y otros residuos combustibles inflamables


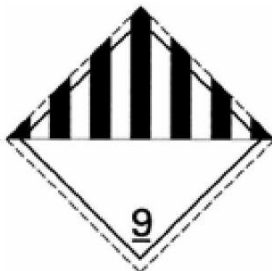
-Percloratos -Permanganatos -Peróxidos	
----------------------------------------------	--

ANEXO B: Diseño de etiquetas para contenedores.

A continuación, se presentan las etiquetas para cada tipo de residuo peligroso identificado y para cada una de las Escuelas de la Facultad de Ingeniería.



- **Etiquetas para el Edificio Hucke**

 Facultad de Ingeniería General Cruz 222, Valparaíso +56 32 299 5906	
Residuos Peligrosos	
Nombre del residuo: Residuos de oficina Tóner y cartridge Actividad de generación: <input type="checkbox"/> AA <input type="checkbox"/> AL <input checked="" type="checkbox"/> AAD Código de identificación: A4070, I.12 Responsable: Fecha de almacenamiento:	


 Facultad de Ingeniería General Cruz 222, Valparaíso +56 32 299 5906	
Residuos Peligrosos	
Nombre del residuo: Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos Actividad de generación: <input type="checkbox"/> AA <input type="checkbox"/> AL <input checked="" type="checkbox"/> AAD Código de identificación: A1180, II.1-II.4-II.8-II.13 Responsable: Fecha de almacenamiento:	

		Facultad de Ingeniería General Cruz 222, Valparaíso +56 32 299 5906	
Residuos Peligrosos			
Nombre del residuo: Tubos fluorescentes Actividad de generación: <input type="checkbox"/> AA <input type="checkbox"/> AL <input checked="" type="checkbox"/> AAD Código de identificación: A1030, II.11 Responsable: Fecha de almacenamiento:			


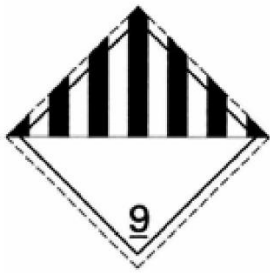
		Facultad de Ingeniería General Cruz 222, Valparaíso +56 32 299 5906	
Residuos Peligrosos			
Nombre del residuo: Pilas y baterías Actividad de generación: <input type="checkbox"/> AA <input type="checkbox"/> AL <input checked="" type="checkbox"/> AAD Código de identificación: A1170, II.5-II.8-II.11-II.13 Responsable: Fecha de almacenamiento:			


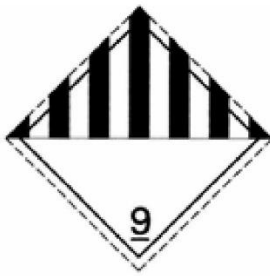
		Facultad de Ingeniería General Cruz 222, Valparaíso +56 32 299 5906	
Residuos Peligrosos			
Nombre del residuo: Residuos orgánicos halogenados Actividad de generación: <input type="checkbox"/> AA <input checked="" type="checkbox"/> AL <input type="checkbox"/> AAD Código de identificación: A3150, II.23 Responsable: Fecha de almacenamiento:			

 Facultad de Ingeniería General Cruz 222, Valparaíso +56 32 299 5906	
Residuos Peligrosos	
Nombre del residuo: Residuos orgánicos no halogenados Actividad de generación: <input type="checkbox"/> AA <input checked="" type="checkbox"/> AL <input type="checkbox"/> AAD Código de identificación: A3140, II.24 Responsable: Fecha de almacenamiento:	

 Facultad de Ingeniería General Cruz 222, Valparaíso +56 32 299 5906	
Residuos Peligrosos	
Nombre del residuo: Corrosivos ácidos Actividad de generación: <input type="checkbox"/> AA <input checked="" type="checkbox"/> AL <input type="checkbox"/> AAD Código de identificación: A4090, II.16 Responsable: Fecha de almacenamiento:	

 Facultad de Ingeniería General Cruz 222, Valparaíso +56 32 299 5906	
Residuos Peligrosos	
Nombre del residuo: Corrosivos básicos Actividad de generación: <input type="checkbox"/> AA <input checked="" type="checkbox"/> AL <input type="checkbox"/> AAD Código de identificación: A4090, II.17 Responsable: Fecha de almacenamiento:	


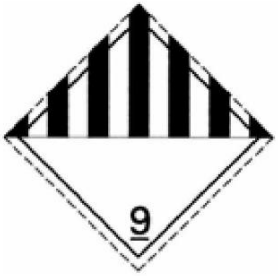
 Universidad de Valparaíso CHILE		Facultad de Ingeniería General Cruz 222, Valparaíso +56 32 299 5906	
Residuos Peligrosos			
Nombre del residuo: Envases vacíos de reactivos			
Actividad de generación: <input type="checkbox"/> AA <input checked="" type="checkbox"/> AL <input type="checkbox"/> AAD			
Código de identificación: A4140, III.2			
Responsable:			
Fecha de almacenamiento:			


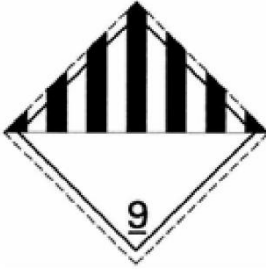
 Universidad de Valparaíso CHILE		Facultad de Ingeniería General Cruz 222, Valparaíso +56 32 299 5906	
Residuos Peligrosos			
Nombre del residuo: Envases de pinturas			
Actividad de generación: <input type="checkbox"/> AA <input type="checkbox"/> AL <input checked="" type="checkbox"/> AAD			
Código de identificación: A4070, I.12			
Responsable:			
Fecha de almacenamiento:			



 Universidad de Valparaíso CHILE		Facultad de Ingeniería General Cruz 222, Valparaíso +56 32 299 5906	
Residuos Peligrosos			
Nombre del residuo: Envases vacíos inflamables			
Actividad de generación: <input checked="" type="checkbox"/> AA <input type="checkbox"/> AL <input type="checkbox"/> AAD			
Código de identificación: A4130, III.2			
Responsable:			
Fecha de almacenamiento:			

 Facultad de Ingeniería General Cruz 222, Valparaíso +56 32 299 5906	
Residuos Peligrosos	
Nombre del residuo: Residuos biológicos Actividad de generación: <input type="checkbox"/> AA <input checked="" type="checkbox"/> AL <input type="checkbox"/> AAD Código de identificación: A4020, I.1 Responsable: Fecha de almacenamiento:	

- Etiquetas para la Escuela de Ingeniería Civil Industrial y Oceánica (Edificio Brasil)

 Facultad de Ingeniería Av. Brasil 1786, Valparaíso +56 32 299 5925 - +56 32 299 5916	
Residuos Peligrosos	
Nombre del residuo: Residuos de oficina Tóner y cartridge Actividad de generación: <input type="checkbox"/> AA <input type="checkbox"/> AL <input checked="" type="checkbox"/> AAD Código de identificación: A4070, I.12 Responsable: Fecha de almacenamiento:	

 Facultad de Ingeniería Av. Brasil 1786, Valparaíso +56 32 299 5925 - +56 32 299 5916	
Residuos Peligrosos	
Nombre del residuo: Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos Actividad de generación: <input type="checkbox"/> AA <input type="checkbox"/> AL <input checked="" type="checkbox"/> AAD Código de identificación: A1180, II.1-II.4-II.8-II.13 Responsable: Fecha de almacenamiento:	

 Facultad de Ingeniería Av. Brasil 1786, Valparaíso +56 32 299 5925 - +56 32 299 5916	
Residuos Peligrosos	
Nombre del residuo: Tubos fluorescentes Actividad de generación: <input type="checkbox"/> AA <input type="checkbox"/> AL <input checked="" type="checkbox"/> AAD Código de identificación: A1030, II.11 Responsable: Fecha de almacenamiento:	


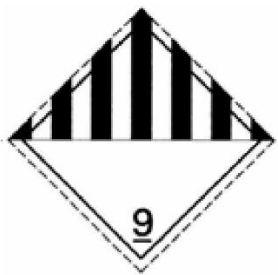
 Facultad de Ingeniería Av. Brasil 1786, Valparaíso +56 32 299 5925 - +56 32 299 5916	
Residuos Peligrosos	
Nombre del residuo: Pilas y baterías Actividad de generación: <input type="checkbox"/> AA <input type="checkbox"/> AL <input checked="" type="checkbox"/> AAD Código de identificación: A1170, II.5-II.8-II.11-II.13 Responsable: Fecha de almacenamiento:	


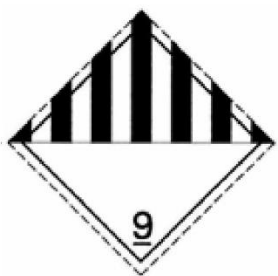
 Facultad de Ingeniería Av. Brasil 1786, Valparaíso +56 32 299 5925 - +56 32 299 5916	
Residuos Peligrosos	
Nombre del residuo: Residuos orgánicos halogenados Actividad de generación: <input type="checkbox"/> AA <input checked="" type="checkbox"/> AL <input type="checkbox"/> AAD Código de identificación: A3150, II.23 Responsable: Fecha de almacenamiento:	

 Facultad de Ingeniería Av. Brasil 1786, Valparaíso +56 32 299 5925 - +56 32 299 5916	
Residuos Peligrosos	
Nombre del residuo: Residuos orgánicos no halogenados Actividad de generación: <input type="checkbox"/> AA <input checked="" type="checkbox"/> AL <input type="checkbox"/> AAD Código de identificación: A3140, II.24 Responsable: Fecha de almacenamiento:	

 Facultad de Ingeniería Av. Brasil 1786, Valparaíso +56 32 299 5925 - +56 32 299 5916	
Residuos Peligrosos	
Nombre del residuo: Corrosivos ácidos Actividad de generación: <input type="checkbox"/> AA <input checked="" type="checkbox"/> AL <input type="checkbox"/> AAD Código de identificación: A4090, II.16 Responsable: Fecha de almacenamiento:	

 Facultad de Ingeniería Av. Brasil 1786, Valparaíso +56 32 299 5925 - +56 32 299 5916	
Residuos Peligrosos	
Nombre del residuo: Corrosivos básicos Actividad de generación: <input type="checkbox"/> AA <input checked="" type="checkbox"/> AL <input type="checkbox"/> AAD Código de identificación: A4090, II.17 Responsable: Fecha de almacenamiento:	


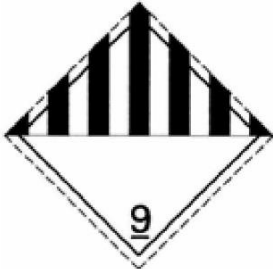
 Facultad de Ingeniería Av. Brasil 1786, Valparaíso +56 32 299 5925 - +56 32 299 5916	
Residuos Peligrosos	
Nombre del residuo: Envases vacíos de reactivos Actividad de generación: <input type="checkbox"/> AA <input checked="" type="checkbox"/> AL <input type="checkbox"/> AAD Código de identificación: A4140, III.2 Responsable: Fecha de almacenamiento:	


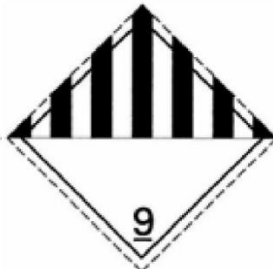
 Facultad de Ingeniería Av. Brasil 1786, Valparaíso +56 32 299 5925 - +56 32 299 5916	
Residuos Peligrosos	
Nombre del residuo: Envases de pinturas Actividad de generación: <input type="checkbox"/> AA <input type="checkbox"/> AL <input checked="" type="checkbox"/> AAD Código de identificación: A4070, I.12 Responsable: Fecha de almacenamiento:	



 Facultad de Ingeniería Av. Brasil 1786, Valparaíso +56 32 299 5925 - +56 32 299 5916	
Residuos Peligrosos	
Nombre del residuo: Envases vacíos inflamables Actividad de generación: <input checked="" type="checkbox"/> AA <input type="checkbox"/> AL <input type="checkbox"/> AAD Código de identificación: A4130, III.2 Responsable: Fecha de almacenamiento:	



 Facultad de Ingeniería Av. Brasil 1786, Valparaíso +56 32 299 5925 - +56 32 299 5916	
Residuos Peligrosos	
Nombre del residuo: Residuos biológicos Actividad de generación: <input type="checkbox"/> AA <input checked="" type="checkbox"/> AL <input type="checkbox"/> AAD Código de identificación: A4020, I.1 Responsable: Fecha de almacenamiento:	

- Etiquetas para la Escuela de Ingeniería en Medioambiente

		<h2 style="text-align: center;">Facultad de Ingeniería</h2> <p style="text-align: center;">Av. Brasil 2140, Valparaíso +56 32 250 8602</p>	
Residuos Peligrosos			
Nombre del residuo: Residuos de oficina Tóner y cartridge			
Actividad de generación: <input type="checkbox"/> AA <input type="checkbox"/> AL <input checked="" type="checkbox"/> AAD			
Código de identificación: A4070, I.12			
Responsable:			
Fecha de almacenamiento:			

		<h2 style="text-align: center;">Facultad de Ingeniería</h2> <p style="text-align: center;">Av. Brasil 2140, Valparaíso +56 32 250 8602</p>	
Residuos Peligrosos			
Nombre del residuo: Residuos de aparatos eléctricos y electrónicos			
Actividad de generación: <input type="checkbox"/> AA <input type="checkbox"/> AL <input checked="" type="checkbox"/> AAD			
Código de identificación: A1180, II.1-II.4-II.8-II.13			
Responsable:			
Fecha de almacenamiento:			

		<h2 style="text-align: center;">Facultad de Ingeniería</h2> <p style="text-align: center;">Av. Brasil 2140, Valparaíso +56 32 250 8602</p>	
Residuos Peligrosos			
Nombre del residuo: Tubos fluorescentes			
Actividad de generación: <input type="checkbox"/> AA <input type="checkbox"/> AL <input checked="" type="checkbox"/> AAD			
Código de identificación: A1030, II.11			
Responsable:			
Fecha de almacenamiento:			


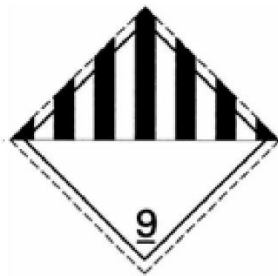
 Facultad de Ingeniería Av. Brasil 2140, Valparaíso +56 32 250 8602	
Residuos Peligrosos	
Nombre del residuo: Pilas y baterías Actividad de generación: <input type="checkbox"/> AA <input type="checkbox"/> AL <input checked="" type="checkbox"/> AAD Código de identificación: A1170, II.5-II.8-II.11-II.13 Responsable: Fecha de almacenamiento:	


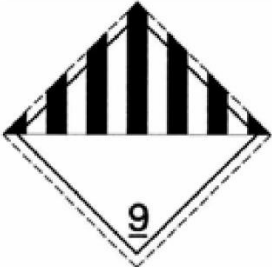
 Facultad de Ingeniería Av. Brasil 2140, Valparaíso +56 32 250 8602	
Residuos Peligrosos	
Nombre del residuo: Residuos orgánicos halogenados Actividad de generación: <input type="checkbox"/> AA <input checked="" type="checkbox"/> AL <input type="checkbox"/> AAD Código de identificación: A3150, II.23 Responsable: Fecha de almacenamiento:	

 Facultad de Ingeniería Av. Brasil 2140, Valparaíso +56 32 250 8602	
Residuos Peligrosos	
Nombre del residuo: Residuos orgánicos no halogenados Actividad de generación: <input type="checkbox"/> AA <input checked="" type="checkbox"/> AL <input type="checkbox"/> AAD Código de identificación: A3140, II.24 Responsable: Fecha de almacenamiento:	

 Facultad de Ingeniería Av. Brasil 2140, Valparaíso +56 32 250 8602	
Residuos Peligrosos	
Nombre del residuo: Corrosivos ácidos Actividad de generación: <input type="checkbox"/> AA <input checked="" type="checkbox"/> AL <input type="checkbox"/> AAD Código de identificación: A4090, II.16 Responsable: Fecha de almacenamiento:	

 Facultad de Ingeniería Av. Brasil 2140, Valparaíso +56 32 250 8602	
Residuos Peligrosos	
Nombre del residuo: Corrosivos básicos Actividad de generación: <input type="checkbox"/> AA <input checked="" type="checkbox"/> AL <input type="checkbox"/> AAD Código de identificación: A4090, II.17 Responsable: Fecha de almacenamiento:	


 Facultad de Ingeniería Av. Brasil 2140, Valparaíso +56 32 250 8602	
Residuos Peligrosos	
Nombre del residuo: Envases vacíos de reactivos Actividad de generación: <input type="checkbox"/> AA <input checked="" type="checkbox"/> AL <input type="checkbox"/> AAD Código de identificación: A4140, III.2 Responsable: Fecha de almacenamiento:	

 Facultad de Ingeniería Av. Brasil 2140, Valparaíso +56 32 250 8602	
Residuos Peligrosos	
Nombre del residuo: Envases de pinturas Actividad de generación: <input type="checkbox"/> AA <input type="checkbox"/> AL <input checked="" type="checkbox"/> AAD Código de identificación: A4070, I.12 Responsable: Fecha de almacenamiento:	

 Facultad de Ingeniería Av. Brasil 2140, Valparaíso +56 32 250 8602	
Residuos Peligrosos	
Nombre del residuo: Envases vacíos inflamables Actividad de generación: <input checked="" type="checkbox"/> AA <input type="checkbox"/> AL <input type="checkbox"/> AAD Código de identificación: A4130, III.2 Responsable: Fecha de almacenamiento:	

 Facultad de Ingeniería Av. Brasil 2140, Valparaíso +56 32 250 8602	
Residuos Peligrosos	
Nombre del residuo: Residuos biológicos Actividad de generación: <input type="checkbox"/> AA <input checked="" type="checkbox"/> AL <input type="checkbox"/> AAD Código de identificación: A4020, I.1 Responsable: Fecha de almacenamiento:	

ANEXO C: Cartillas de Manejo.

 Universidad de Valparaíso CHILE	Cartilla de Manejo RP – 01	Versión: 01
RESIDUOS DE OFICINA (TÓNER Y CARTRIDGE)		

TIPO DE RESIDUOS

Estos residuos se han clasificado como peligrosos, de acuerdo a lo señalado en el D.S. N°148/03 del MINSAL, "Residuos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices" Lista I.12, código A4070 Lista A Residuos Peligrosos, artículo 90. Se encuentran en estado sólido y se generan a partir de las actividades administrativas de la Facultad de Ingeniería.

MANEJO INTERNO

Disposición Preliminar: Estos residuos son depositados por el auxiliar de servicios en contenedores de madera debidamente etiquetados. Los recipientes no podrán ser llenados a más de un 80% de su capacidad.

Recolección y Almacenamiento: El auxiliar de servicios será el responsable de recolectar y almacenar en bodega de residuos peligrosos debidamente etiquetado.

Etiquetado:**RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL**

El residuo es retirado de acuerdo a la cantidad acumulada, máximo cada 6 meses. En su retiro debe ir acompañado por la hoja de seguridad para el transporte de cada uno de los residuos retirados. Se realiza por una empresa que cuente con la autorización de la SEREMI de Salud y dispuestos en su relleno de seguridad. El profesional encargado de la coordinación del Plan de Manejo es responsable de la gestión para retiro.

 Universidad de Valparaíso CHILE	Cartilla de Manejo RP – 02	Versión: 01
RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS		

TIPO DE RESIDUOS

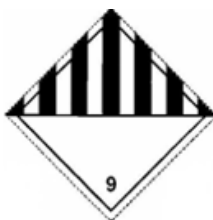
Estos residuos se han clasificado como peligrosos, de acuerdo a lo señalado en el D.S. N°148/03 del MINSAL, "Metales Carbonilos; Compuestos de Cobre; Cadmio, compuestos de Cadmio; Plomo, compuestos de Plomo" Lista II.1, II.4, II.8 y II.13 respectivamente, código A1180 Lista A Residuos Peligrosos, artículo 90. Se encuentran en estado sólido y se generan a partir de las actividades administrativas de la Facultad de Ingeniería y por mantención eléctrica y electrónica de instalaciones.

MANEJO INTERNO

Disposición Preliminar: Estos residuos son depositados por el auxiliar de servicios en contenedores de madera debidamente etiquetados. Los recipientes no podrán ser llenados a más de un 80% de su capacidad.

Recolección y Almacenamiento: El auxiliar de servicios será el responsable de recolectar y almacenar en bodega de residuos peligrosos debidamente etiquetado.

Etiquetado:



RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL

El residuo es retirado de acuerdo a la cantidad acumulada, máximo cada 6 meses. En su retiro debe ir acompañado por la hoja de seguridad para el transporte de cada uno de los residuos retirados. Se realiza por una empresa que cuente con la autorización de la SEREMI de Salud y que opte por la recuperación de metales y compuestos metálicos. El profesional encargado de la coordinación del Plan de Manejo es responsable de la gestión para retiro.

 Universidad de Valparaíso CHILE	Cartilla de Manejo RP – 03	Versión: 01
TUBOS FLUORESCENTES		

TIPO DE RESIDUOS

Estos residuos se han clasificado como peligrosos, de acuerdo a lo señalado en el D.S. N°148/03 del MINSAL, "Mercurio, compuestos de mercurio" Lista II.11, código A1030 Lista A Residuos Peligrosos, artículo 90. Se encuentran en estado sólido y se generan a partir de las actividades de mantención y recambio de luminarias de las instalaciones de la Facultad de Ingeniería.

MANEJO INTERNO

Disposición Preliminar: Estos residuos son depositados por el auxiliar de servicios en contenedores de madera debidamente etiquetados. Los recipientes no podrán ser llenados a más de un 80% de su capacidad.

Recolección y Almacenamiento: El auxiliar de servicios será el responsable de recolectar y almacenar en bodega de residuos peligrosos debidamente etiquetado.

Etiquetado:



RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL

El residuo es retirado de acuerdo a la cantidad acumulada, máximo cada 6 meses. En su retiro debe ir acompañado por la hoja de seguridad para el transporte de cada uno de los residuos retirados. Se realiza por una empresa que cuente con la autorización de la SEREMI de Salud y dispuestos en su relleno de seguridad. El profesional encargado de la coordinación del Plan de Manejo es responsable de la gestión para retiro.

 Universidad de Valparaíso CHILE	Cartilla de Manejo RP – 04	Versión: 01
PILAS Y BATERÍAS		

TIPO DE RESIDUOS

Estos residuos se han clasificado como peligrosos, de acuerdo a lo señalado en el D.S. N°148/03 del MINSAL, "Compuestos de Zinc; Cadmio, compuestos de Cadmio; Mercurio, compuestos de mercurio; Plomo, compuestos de Plomo" Lista II.5, II.8, II.11 y II.13 respectivamente, código A1170 Lista A Residuos Peligrosos, artículo 90. Se encuentran en estado sólido y se generan a partir del recambio de pilas y/o baterías de aparatos y equipos electrónicos.

MANEJO INTERNO

Disposición Preliminar: Estos residuos son depositados por el auxiliar de servicios en contenedores de plástico aptos para este residuo y debidamente etiquetados. Los recipientes no podrán ser llenados a más de un 80% de su capacidad.

Recolección y Almacenamiento: El auxiliar de servicios será el responsable de recolectar y almacenar en bodega de residuos peligrosos debidamente etiquetado.

Etiquetado:



RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL

El residuo es retirado de acuerdo a la cantidad acumulada, máximo cada 6 meses. En su retiro debe ir acompañado por la hoja de seguridad para el transporte de cada uno de los residuos retirados. Se realiza por una empresa que cuente con la autorización de la SEREMI de Salud y dispuestos en su relleno de seguridad. El profesional encargado de la coordinación del Plan de Manejo es responsable de la gestión para retiro.

 Universidad de Valparaíso CHILE	Cartilla de Manejo RP – 05	Versión: 01
RESIDUOS ORGÁNICOS HALOGENADOS		

TIPO DE RESIDUOS

Estos residuos se han clasificado como peligrosos, de acuerdo a lo señalado en el D.S. N°148/03 del MINSAL, "Solventes orgánicos halogenados" Lista II.23, código A3150 Lista A Residuos Peligrosos, artículo 90. Se encuentran en estado líquido y se generan a partir de las actividades en laboratorios de la Facultad de Ingeniería.

MANEJO INTERNO

Disposición Preliminar: Estos residuos son depositados por los técnicos de laboratorio en contenedores plásticos de polietileno de alta densidad con boca ancha y tapa rosca, debidamente etiquetados. Los recipientes no podrán ser llenados a más de un 80% de su capacidad.


Recolección y Almacenamiento: El técnico de laboratorio será el responsable de recolectar y almacenar en bodega de residuos peligrosos debidamente etiquetado.

Etiquetado:



RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL

El residuo es retirado de acuerdo a la cantidad acumulada, máximo cada 6 meses. En su retiro debe ir acompañado por la hoja de seguridad para el transporte de cada uno de los residuos retirados. Se realiza por una empresa que cuente con la autorización de la SEREMI de Salud y que prefiera su valorización energética. El profesional encargado de la coordinación del Plan de Manejo es responsable de la gestión para retiro.

 Universidad de Valparaíso CHILE	Cartilla de Manejo RP – 06	Versión: 01
RESIDUOS ORGÁNICOS NO HALOGENADOS		

TIPO DE RESIDUOS

Estos residuos se han clasificado como peligrosos, de acuerdo a lo señalado en el D.S. N°148/03 del MINSAL, "Solventes orgánicos, con exclusión de solventes halogenados" Lista II.24, código A3140 Lista A Residuos Peligrosos, artículo 90. Se encuentran en estado líquido y se generan a partir de las actividades en laboratorios de la Facultad de Ingeniería.

MANEJO INTERNO

Disposición Preliminar: Estos residuos son depositados por los técnicos de laboratorio en contenedores plásticos de polietileno de alta densidad con boca ancha y tapa rosca, debidamente etiquetados. Los recipientes no podrán ser llenados a más de un 80% de su capacidad.


Recolección y Almacenamiento: El técnico de laboratorio será el responsable de recolectar y almacenar en bodega de residuos peligrosos debidamente etiquetado.

Etiquetado:



RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL

El residuo es retirado de acuerdo a la cantidad acumulada, máximo cada 6 meses. En su retiro debe ir acompañado por la hoja de seguridad para el transporte de cada uno de los residuos retirados. Se realiza por una empresa que cuente con la autorización de la SEREMI de Salud y que prefiera su valorización energética. El profesional encargado de la coordinación del Plan de Manejo es responsable de la gestión para retiro.

 Universidad de Valparaíso CHILE	Cartilla de Manejo RP – 07	Versión: 01
CORROSIVOS ÁCIDOS		

TIPO DE RESIDUOS

Estos residuos se han clasificado como peligrosos, de acuerdo a lo señalado en el D.S. N°148/03 del MINSAL, "Soluciones ácidas o ácidos en forma sólida" Lista II.16, código A4090 Lista A Residuos Peligrosos, artículo 90. Se encuentran en estado líquido y se generan a partir de las actividades en laboratorios de la Facultad de Ingeniería.

MANEJO INTERNO

Disposición Preliminar: Estos residuos son depositados por los técnicos de laboratorio en contenedores plásticos de polietileno de alta densidad con boca ancha y tapa rosca, debidamente etiquetados. Los recipientes no podrán ser llenados a más de un 80% de su capacidad.

Recolección y Almacenamiento: El técnico de laboratorio será el responsable de recolectar y almacenar en bodega de residuos peligrosos debidamente etiquetado.

Etiquetado:



RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL

El residuo es retirado de acuerdo a la cantidad acumulada, máximo cada 6 meses. En su retiro debe ir acompañado por la hoja de seguridad para el transporte de cada uno de los residuos retirados. Se realiza por una empresa que cuente con la autorización de la SEREMI de Salud y dispuestos en su relleno de seguridad. El profesional encargado de la coordinación del Plan de Manejo es responsable de la gestión para retiro.

	Cartilla de Manejo RP – 08	Versión: 01
CORROSIVOS BÁSICOS		

TIPO DE RESIDUOS

Estos residuos se han clasificado como peligrosos, de acuerdo a lo señalado en el D.S. N°148/03 del MINSAL, "Soluciones básicas o bases en forma sólida" Lista II.17, código A4090 Lista A Residuos Peligrosos, artículo 90. Se encuentran en estado líquido y se generan a partir de las actividades en laboratorios de la Facultad de Ingeniería.

MANEJO INTERNO

Disposición Preliminar: Estos residuos son depositados por los técnicos de laboratorio en contenedores plásticos de polietileno de alta densidad con boca ancha y tapa rosca, debidamente etiquetados. Los recipientes no podrán ser llenados a más de un 80% de su capacidad.


Recolección y Almacenamiento: El técnico de laboratorio será el responsable de recolectar y almacenar en bodega de residuos peligrosos debidamente etiquetado.

Etiquetado:



RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL

El residuo es retirado de acuerdo a la cantidad acumulada, máximo cada 6 meses. En su retiro debe ir acompañado por la hoja de seguridad para el transporte de cada uno de los residuos retirados. Se realiza por una empresa que cuente con la autorización de la SEREMI de Salud y dispuestos en su relleno de seguridad. El profesional encargado de la coordinación del Plan de Manejo es responsable de la gestión para retiro.

 Universidad de Valparaíso CHILE	Cartilla de Manejo RP – 09	Versión: 01
ENVASES VACÍOS DE REACTIVOS		

TIPO DE RESIDUOS

Estos residuos se han clasificado como peligrosos, de acuerdo a lo señalado en el D.S. N°148/03 del MINSAL, "Envases y recipientes contaminados que hayan contenido uno o más constituyentes enumerados en la Categoría II" Lista III.2, código A4140 Lista A Residuos Peligrosos, artículo 90. Se encuentran en estado sólido y se generan a partir del uso de sustancias químicas en laboratorios de la Facultad de Ingeniería.

MANEJO INTERNO

Disposición Preliminar: Estos residuos son depositados por los técnicos de laboratorio en contenedores plásticos de polietileno de alta densidad con cierre exterior de palanca y asas laterales, debidamente etiquetados. Los recipientes no podrán ser llenados a más de un 80% de su capacidad.

Recolección y Almacenamiento: El técnico de laboratorio será el responsable de recolectar y almacenar en bodega de residuos peligrosos debidamente etiquetado.

Etiquetado:



RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL

El residuo es retirado de acuerdo a la cantidad acumulada, máximo cada 6 meses. En su retiro debe ir acompañado por la hoja de seguridad para el transporte de cada uno de los residuos retirados. Se realiza por una empresa que cuente con la autorización de la SEREMI de Salud y dispuestos en su relleno de seguridad. El profesional encargado de la coordinación del Plan de Manejo es responsable de la gestión para retiro.

 Universidad de Valparaíso CHILE	Cartilla de Manejo RP – 09	Versión: 01
ENVASES VACÍOS DE PINTURA		

TIPO DE RESIDUOS

Estos residuos se han clasificado como peligrosos, de acuerdo a lo señalado en el D.S. N°148/03 del MINSAL, "Residuos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices" Lista I.12, código A4070 Lista A Residuos Peligrosos, artículo 90. Se encuentran en estado sólido y se generan a partir de las actividades de pintado de edificios o estructuras de la Facultad de Ingeniería.

MANEJO INTERNO

Disposición Preliminar: Estos residuos son depositados por los auxiliares de servicios en contenedores plásticos de polietileno de alta densidad con cierre exterior de palanca y asas laterales, debidamente etiquetados. Los recipientes no podrán ser llenados a más de un 80% de su capacidad.


Recolección y Almacenamiento: El auxiliar de servicios será el responsable de recolectar y almacenar en bodega de residuos peligrosos debidamente etiquetado.

Etiquetado:



RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL

El residuo es retirado de acuerdo a la cantidad acumulada, máximo cada 6 meses. En su retiro debe ir acompañado por la hoja de seguridad para el transporte de cada uno de los residuos retirados. Se realiza por una empresa que cuente con la autorización de la SEREMI de Salud y dispuestos en su relleno de seguridad. El profesional encargado de la coordinación del Plan de Manejo es responsable de la gestión para retiro.

 Universidad de Valparaíso CHILE	Cartilla de Manejo RP – 10	Versión: 01
ENVASES VACÍOS INFLAMABLES		

TIPO DE RESIDUOS

Estos residuos se han clasificado como peligrosos, de acuerdo a lo señalado en el D.S. N°148/03 del MINSAL, "Residuos resultantes de la producción, preparación y utilización de tintas, colorantes, pigmentos, pinturas, lacas o barnices" Lista I.12, código A4070 Lista A Residuos Peligrosos, artículo 90. Se encuentran en estado sólido y se generan a partir de las actividades de pintado de edificios o estructuras de la Facultad de Ingeniería.

MANEJO INTERNO

Disposición Preliminar: Estos residuos son depositados por los auxiliares de aseo en contenedores plásticos de polietileno de alta densidad con cierre exterior de palanca y asas laterales, debidamente etiquetados. Los recipientes no podrán ser llenados a más de un 80% de su capacidad.

Recolección y Almacenamiento: El auxiliar de aseo será el responsable de recolectar y almacenar en bodega de residuos peligrosos debidamente etiquetado.

Etiquetado:



RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL

El residuo es retirado de acuerdo a la cantidad acumulada, máximo cada 6 meses. En su retiro debe ir acompañado por la hoja de seguridad para el transporte de cada uno de los residuos retirados. Se realiza por una empresa que cuente con la autorización de la SEREMI de Salud y dispuestos en su relleno de seguridad. El profesional encargado de la coordinación del Plan de Manejo es responsable de la gestión para retiro.

 Universidad de Valparaíso CHILE	Cartilla de Manejo RP – 11	Versión: 01
RESIDUOS BIOLÓGICOS		

TIPO DE RESIDUOS

Estos residuos se han clasificado como peligrosos, de acuerdo a lo señalado en el D.S. N°148/03 del MINSAL, "Residuos hospitalarios" Lista I.1, código A4020 Lista A Residuos Peligrosos, artículo 90. Se encuentran en estado sólido y se generan a partir de las actividades en laboratorios de la Facultad de Ingeniería.

MANEJO INTERNO

Disposición Preliminar: Estos residuos son depositados por los técnicos de laboratorio en contenedores plásticos de polipropileno y de color amarillo, debidamente etiquetados. Los recipientes no podrán ser llenados a más de un 80% de su capacidad.

Recolección y Almacenamiento: El técnico de laboratorio será el responsable de recolectar y almacenar en bodega de residuos peligrosos debidamente etiquetado.

Etiquetado:



RETIRO Y DISPOSICIÓN FINAL

El residuo es retirado de acuerdo a la cantidad acumulada, máximo cada 6 meses. En su retiro debe ir acompañado por la hoja de seguridad para el transporte de cada uno de los residuos retirados. Se realiza por una empresa que cuente con la autorización de la SEREMI de Salud y que opte por el tratamiento biológico que dé lugar a compuestos o mezclas finales que se eliminen de manera segura. El profesional encargado de la coordinación del Plan de Manejo es responsable de la gestión para retiro.

ANEXO D: Hoja de Datos de Seguridad para el Transporte.

- HDS para Residuos de oficina (tóner y cartridge)




	Hoja de Datos de Seguridad para el Transporte		Facultad de Ingeniería
	RP – 01 RESIDUOS DE OFICINA (TÓNER Y CARTRIDGE)		Versión: 01
SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DEL RESIDUO Y DEL GENERADOR			
Nombre o Razón Social:		Universidad de Valparaíso	
Teléfonos de emergencia:			
a) Ambulancia:		131	
b) Bomberos:		132	
c) Carabineros:		133	
SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS			
Clasificación según NCh 382:		Clase 9	
Distintivo según NCh 2.190:			
Señal de seguridad según NCh 1.411/04:		No aplica.	
Descripción de peligros:		<p>Los residuos de tóner son considerados peligrosos de acuerdo al D.S. N°148/03, Art. 90 Lista A, ítem A4070. Posee características de toxicidad extrínseca, se recomienda no golpear ni soplar para evitar dispersión de polvo. Evitar contacto con fuentes de calor que pueden provocar explosiones del polvo en caso de ignición. Puede formar mezclas explosivas con el aire.</p>	
SECCIÓN 3: INFORMACIÓN DE LOS COMPONENTES			
Nombre químico común:		Residuos de oficina (tóner y cartridge).	
Número CAS:		Sin información.	
En caso de mezcla Componentes peligrosos de la mezcla:		Sin información disponible.	
SECCIÓN 4: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS			
Estado físico:		Sólido.	
Color:		Negro.	
Olor:		Olor ligero.	
pH:		No aplicable.	

Punto de fusión/Punto de congelamiento:	85 – 120 (Punto de reblandecimiento).
Punto de ebullición, punto inicial de ebullición y rango de ebullición:	No aplicable.
Punto de inflamación:	No aplicable.
Temperatura de autoignición:	Sin información disponible.
Inflamabilidad:	Sin información disponible.
Presión de vapor:	No aplicable.
Densidad relativa del vapor:	No aplicable.
Densidad:	1,0 – 1,5.
Viscosidad:	No aplicable.
Solubilidad en agua y otros solventes:	Solvente orgánico, parcialmente soluble.
SECCIÓN 5: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	
Estabilidad química:	Estable.
Reacciones peligrosas:	Ninguna en condiciones normales de uso.
Condiciones que se deben evitar:	Evitar la formación de nubes de polvo. El polvo fino dispersado en el aire en concentraciones suficientes y en presencia de una fuente de ignición representa un peligro potencial de explosión de polvo.
Materiales incompatibles:	Incompatible con agentes oxidantes y reductores, ácidos y bases.
Productos peligrosos de la descomposición:	Dióxido de carbono (CO ₂) y Monóxido de carbono (CO).
SECCIÓN 6: CONTROL DE EXPOSICIÓN Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	
Concentración máxima permisible:	Sin información disponible.
Protección respiratoria:	Ninguno durante uso normal. En caso de golpes utilizar protección respiratoria.
Protección de las manos:	Ninguno durante uso normal.
Protección de ojos:	Ninguno durante uso normal. En caso de golpes utilizar lentes de seguridad.
Protección de la piel y del cuerpo:	Calzado de seguridad y ropa de trabajo. Antes de ingerir alimentos, lavarse las manos y rostro con abundante agua y jabón. No secarse las manos en la ropa de trabajo.
SECCIÓN 7: MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS EN CASO DE:	
Inhalación:	Sacar al aire libre. Consultar inmediatamente a un médico si los síntomas aparecen.
Contacto con la piel:	Lavar inmediatamente con jabón y abundante agua. Consultar inmediatamente a un médico si los síntomas aparecen.
Contacto con los ojos:	Lavar con abundante agua. Consultar inmediatamente a un médico si los síntomas aparecen.
Ingestión:	Enjuagarse la boca. Beber 1 o 2 vasos de agua.
Efectos agudos previstos:	La exposición a una cantidad excesiva de polvo podría ocasionar irritación física en las vías respiratorias.

Efectos retardados previstos:	La inhalación prolongada de cantidades excesivas de polvo podrían provocar daños pulmonares.
Síntomas o efectos más importantes:	Sin información disponible.
Protección para quien brinda primeros auxilios:	Elementos de protección personal adecuados.
SECCIÓN 8: MEDIOS Y MEDIDAS PARA COMBATIR EL FUEGO	
Agentes de extinción:	Utilizar CO ₂ , Polvo químico seco o espuma, agua.
Agentes de extinción contraindicados:	Ninguno.
Productos peligrosos que se liberan de la combustión y degradación térmica:	Dióxido de carbono (CO ₂) y Monóxido de carbono (CO).
Peligros específicos asociados:	Puede formar mezclas explosivas con el aire.
Métodos específicos de extinción Precauciones para el personal de emergencia:	Ninguno.
SECCIÓN 9: MEDIDAS PARA CONTROLAR DERRAMES O FUGAS	
Precauciones personales:	Evite inhalar polvo. Evitar contacto con la piel, ojos y ropa.
Equipo de protección:	Deben emplearse lentes de seguridad con protección lateral o protección facial completa cuando se efectúen labores de atención a fugas o derrames.
Precauciones para el medio ambiente:	Evitar el ingreso a desagües, alcantarillas y cursos de agua.
Métodos y materiales de contención, confinamiento y/o abatimiento:	Limpiar rápidamente con pala y contener el derrame.
Métodos y materiales de limpieza, recuperación, neutralización, disposición final:	Confinar material en contenedor apto. Se dispone de manera temporal en sitio de almacenamiento, debidamente etiquetado según NCh 2.190. No puede exceder los 6 meses de almacenamiento, debe ser trasladado y dispuesto finalmente en un lugar autorizado para residuos peligrosos.
Medidas adicionales de prevención de desastres:	Ante una situación de derrame se informa a personal capacitado.
SECCIÓN 10: MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO	
Precaución para manipulación segura:	Evitar inhalar polvo. Evitar el contacto con la piel, ojos y ropa. Limpiar la superficie contaminada.
Medidas operacionales y técnicas para prevención:	No aplica.
Prevención del contacto con sustancias incompatibles:	Emplear equipo de protección personal incluyendo: lentes de seguridad, botas o zapatos adecuados y protección corporal. Cuando la fuga o derrame genere polvo debe emplearse equipo de protección respiratoria.
Condiciones de almacenamiento seguro:	Mantener en lugar seco, fresco y bien ventilado. Incompatible con agentes oxidantes.

Sustancias y mezclas incompatibles:	Incompatible con agentes oxidantes y reductores, ácidos y bases.
Material de envase y/o embalaje:	Contenedores de madera.
SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA	
Toxicidad agua (LD ₅₀ , LC ₅₀):	Sin información disponible.
Irritación/corrosión cutánea:	Irritante leve.
Lesiones oculares graves/Irritación ocular:	Ligera irritación conjuntiva transitoria.
Sensibilización respiratoria o cutánea:	Sin información disponible.
Mutagenicidad de células reproductoras/in vitro:	Sin información disponible.
Carcinogenicidad:	Sin información disponible.
Toxicidad reproductiva, específica en órganos particulares, exposición única/repetida:	Sin información disponible.
Peligro por inhalación:	Sin información disponible.
SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA	
Ecotoxicidad (EC, IC, LC):	Sin información disponible.
Persistencia/Degradabilidad:	Sin información disponible.
Potencial bioacumulativo:	Sin información disponible.
Movilidad en suelo:	Sin información disponible.
SECCIÓN 13: INFORMACIÓN SOBRE DISPOSICIÓN FINAL	
Residuos:	Residuos de oficina (tóner y cartridge).
Envase y embalaje contaminados:	Debe ser almacenado en contenedores de madera.
Material contaminado:	Los contenedores o materiales de contención de derrames serán considerados como residuos peligrosos.
SECCIÓN 14: INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE	
Regulaciones:	NCh 2353. Of 96 "Sustancias peligrosas – Transporte por carretera y Hoja de datos de seguridad". D.S. N°148/03 "Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos".
Número NU:	3143.
Designación oficial de transporte:	Sin información disponible.
Clasificación de peligro primario NU:	Tóxico extrínseco.
Grupo de embalaje/envase:	Sin información disponible.
Peligros ambientales:	No se requieren precauciones medioambientales especiales.
SECCIÓN 15: INFORMACIÓN REGLAMENTARIA	
Regulaciones nacionales:	D.S. N°148/03 "Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos".
Regulaciones internacionales:	Sin información.
SECCIÓN 16: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	

- HDS para Residuos eléctricos y electrónicos

	Hoja de Datos de Seguridad para el Transporte	Facultad de Ingeniería
	RP – 02 RESIDUOS DE APARATOS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS	Versión: 01
SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DEL RESIDUO Y DEL GENERADOR		
Nombre o Razón Social:	Universidad de Valparaíso	
Teléfonos de emergencia:		
a) Ambulancia:	131	
b) Bomberos:	132	
c) Carabineros:	133	
SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS		
Clasificación según NCh 382:	Clase 9	
Distintivo según NCh 2.190:		
Señal de seguridad según NCh 1.411/04:		
Descripción de peligros:	Los residuos electrónicos son considerados peligrosos de acuerdo al D.S. N°148/03, Art. 90 Lista A, ítem A1180. Contiene compuestos sólidos con características tóxicas.	
SECCIÓN 3: INFORMACIÓN DE LOS COMPONENTES		
Nombre químico común:	Residuos electrónicos.	
Número CAS:	Sin información.	
En caso de mezcla Componentes peligrosos de la mezcla:	Aplica para aparatos electrónicos que generen tóxicos, siempre y cuando contenga compuestos de bromo, antimonio y óxido de antimonio, plomo en soldadura, aleaciones de berilio y cobre.	
SECCIÓN 4: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS		
Estado físico:	Sólido.	
Color:	Variable.	



Olor:	Inoloro.
pH:	Sin información disponible.
Punto de fusión/Punto de congelamiento:	Sin información disponible.
Punto de ebullición, punto inicial de ebullición y rango de ebullición:	Sin información disponible.
Punto de inflamación:	Sin información disponible.
Temperatura de autoignición:	Sin información disponible.
Inflamabilidad:	Sin información disponible.
Presión de vapor:	Sin información disponible.
Densidad relativa del vapor:	Sin información disponible.
Densidad:	Sin información disponible.
Viscosidad:	Sin información disponible.
Solubilidad en agua y otros solventes:	Sin información disponible.
SECCIÓN 5: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	
Estabilidad química:	Estabilidad química estable.
Reacciones peligrosas:	Es una condición de sobrecarga, en un incendio o a temperaturas muy elevadas se puede generar vapores tóxicos metálicos.
Condiciones que se deben evitar:	Sobrecalentamiento y daño físico a los contenedores.
Materiales incompatibles:	No presenta incompatibilidad con otros materiales.
Productos peligrosos de la descomposición:	La degradación térmica puede generar humos metálicos tóxicos de níquel, berilio, mercurio y otros subproductos.
SECCIÓN 6: CONTROL DE EXPOSICIÓN Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	
Concentración máxima permisible:	No aplica.
Protección respiratoria:	Equipo de respiración autónomo.
Protección de las manos:	Guantes impermeables de PVC.
Protección de ojos:	Lentes de seguridad.
Protección de la piel y del cuerpo:	Calzado de seguridad y ropa de trabajo. Antes de ingerir alimentos, lavarse las manos y rostro con abundante agua y jabón. No secarse las manos en la ropa de trabajo.
SECCIÓN 7: MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS EN CASO DE:	
Inhalación:	No aplica.
Contacto con la piel:	No aplica.
Contacto con los ojos:	No aplica.
Ingestión:	No aplica.
Efectos agudos previstos:	Sin información.
Efectos retardados previstos:	Sin información.
Síntomas o efectos más importantes:	Sin información.
Protección para quien brinda primeros auxilios:	El personal antiincendios deberá utilizar gafas, tapabocas, guantes, así como ropa protectora integral.
SECCIÓN 8: MEDIOS Y MEDIDAS PARA COMBATIR EL FUEGO	
Agentes de extinción:	Polvo químico seco, carbonato de sodio, arena o agua.

Agentes de extinción contraindicados:	Sin información.
Productos peligrosos que se liberan de la combustión y degradación térmica:	La degradación térmica puede generar humos metálicos tóxicos de níquel, berilio, mercurio y otros subproductos tóxicos.
Peligros específicos asociados:	Ubíquese en un lugar a favor del viento y que no se encierre en caso de no poder apagarlo. Dirija el agente extintor a la base del fuego, no a las llamas. Cerciórese de apagar el fuego. En caso de fuego sin control no actúe, espere a los bomberos.
Métodos específicos de extinción Precauciones para el personal de emergencia:	El personal antiincendios deberá utilizar mascararas de respiración autónoma de presión positiva, así como ropa protectora integral. Combatir el fuego desde una distancia de seguridad o área protegida. Tener precaución al manipular contenedores expuestos al fuego (los contenedores pueden explotar bajo la influencia del calor o el fuego).
SECCIÓN 9: MEDIDAS PARA CONTROLAR DERRAMES O FUGAS	
Precauciones personales:	En caso de fuga o derrame, emplear equipo de protección personal incluyendo: lentes de seguridad, botas o zapatos adecuados, guantes y protección corporal. Cuando la fuga o derrame genera vapores o neblinas de esta sustancia, debe emplearse equipo de respiración autónoma.
Equipo de protección:	Deben emplearse lentes de seguridad con protección lateral o protección facial completa cuando se efectúen labores de atención a fugas o derrames.
Precauciones para el medio ambiente:	Evitar el ingreso a desagües, alcantarillas y cursos de agua.
Métodos y materiales de contención, confinamiento y/o abatimiento:	Mantenga alejado al personal innecesario, ventile el área del derrame. Si el recinto es cerrado, ante un derrame evacue y ventile el área.
Métodos y materiales de limpieza, recuperación, neutralización, disposición final:	Confinar material en contenedor apto. Se dispone de manera temporal en sitio de almacenamiento, debidamente etiquetado según NCh 2.190. No puede exceder los 6 meses de almacenamiento, debe ser trasladado y dispuesto finalmente en un lugar autorizado para residuos peligrosos.
Medidas adicionales de prevención de desastres:	Ante una situación de derrame se informa a personal capacitado.
SECCIÓN 10: MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO	
Precaución para manipulación segura:	Proteja los contenedores de cualquier daño físico.
Medidas operacionales y técnicas para prevención:	No aplica.
Prevención del contacto con sustancias incompatibles:	Emplear equipo de protección personal incluyendo: lentes de seguridad, botas o zapatos adecuados y protección corporal. Cuando la fuga o derrame genere vapores o

	neblinas, debe emplearse equipo de respiración autónomo.
Condiciones de almacenamiento seguro:	Almacenar en contenedores debidamente etiquetados.
Sustancias y mezclas incompatibles:	No presenta incompatibilidad con otros materiales.
Material de envase y/o embalaje:	Debe ser almacenado en contenedores que aseguren la no ocurrencia de fugas.
SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA	
Toxicidad agua (LD ₅₀ , LC ₅₀):	Sin información disponible.
Irritación/corrosión cutánea:	Sin información disponible.
Lesiones oculares graves/Irritación ocular:	Sin información disponible.
Sensibilización respiratoria o cutánea:	Sin información disponible.
Mutagenicidad de células reproductoras/in vitro:	Sin información disponible.
Carcinogenicidad:	Sin información disponible.
Toxicidad reproductiva, específica en órganos particulares, exposición única/repetida:	Sin información disponible.
Peligro por inhalación:	Sin información disponible.
SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA	
Ecotoxicidad (EC, IC, LC):	Sin información disponible.
Persistencia/Degradabilidad:	Sin información disponible.
Potencial bioacumulativo:	Sin información disponible.
Movilidad en suelo:	Sin información disponible.
SECCIÓN 13: INFORMACIÓN SOBRE DISPOSICIÓN FINAL	
Residuos:	Residuos eléctricos y electrónicos.
Envase y embalaje contaminados:	Debe ser almacenado en contenedores de madera.
Material contaminado:	Los contenedores o materiales de contención de derrames serán considerados como residuos peligrosos.
SECCIÓN 14: INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE	
Regulaciones:	NCh 2353. Of 96 "Sustancias peligrosas – Transporte por carretera y Hoja de datos de seguridad". D.S. N°148/03 "Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos".
Número NU:	3077
Designación oficial de transporte:	Sin información disponible.
Clasificación de peligro primario NU:	Tóxico.
Grupo de embalaje/envase:	Sin información disponible.
Peligros ambientales:	Los metales pesados pueden ser peligrosos para el ambiente; debería prestarse atención especial al aire y al agua. En la cadena alimentaria referida a los seres humanos tiene Bioacumulación, concretamente en vegetales y organismos acuáticos, especialmente en los peces.

SECCIÓN 15: INFORMACIÓN REGLAMENTARIA	
Regulaciones nacionales:	D.S. N°148/03 "Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos".
Regulaciones internacionales:	Sin información.
SECCIÓN 16: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	

- HDS para Residuos de tubos fluorescentes

	Hoja de Datos de Seguridad para el Transporte RP – 03 TUBOS FLUORESCENTES	Facultad de Ingeniería Versión: 01
	SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DEL RESIDUO Y DEL GENERADOR	
Nombre o Razón Social:	Universidad de Valparaíso	
Teléfonos de emergencia:		
d) Ambulancia:	131	
e) Bomberos:	132	
f) Carabineros:	133	
SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS		
Clasificación según NCh 382:	Clase 6	
Distintivo según NCh 2.190:		
Señal de seguridad según NCh 1.411/04:	No aplica.	
Descripción de peligros:	Bajo condiciones normales de manipulación, los tubos son herméticamente sellados. En caso de rotura de tubos, es tóxico para humanos y medio ambiente. <ol style="list-style-type: none"> Inhalación: Polvo puede causar irritación respiratoria. Contacto: Polvo puede causar irritación a la piel y ojos, o quemaduras químicas. Ingestión: El mercurio contenido en el polvo en suspensión es absorbido fácilmente por el tracto gastrointestinal humano. 	
SECCIÓN 3: INFORMACIÓN DE LOS COMPONENTES		
Nombre químico común:	Tubos fluorescentes.	



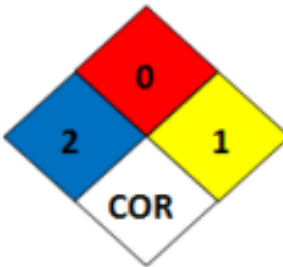
Número CAS:	7439-97-6 (Tubos fluorescentes de mercurio).
En caso de mezcla Componentes peligrosos de la mezcla:	La composición química está dada por compuestos sulfurados, orgánicos, clorados y metales pesados.
SECCIÓN 4: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS	
Estado físico:	Sólido.
Color:	Blanco.
Olor:	Inoloro.
pH:	Sin información disponible.
Punto de fusión/Punto de congelamiento:	Mercurio: -39°C.
Punto de ebullición, punto inicial de ebullición y rango de ebullición:	Mercurio: 357°C.
Punto de inflamación:	Sin información disponible.
Temperatura de autoignición:	Sin información disponible.
Inflamabilidad:	Sin información disponible.
Presión de vapor:	Mercurio: 0,0025 atm a 25°C.
Densidad relativa del vapor (aire= 1 atm):	Mercurio: 6,93
Densidad:	Mercurio: 13,53 (g/cm ³)
Viscosidad:	Mercurio: 1,55 (mPa a 20°C)
Solubilidad en agua y otros solventes:	Sin información disponible.
SECCIÓN 5: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	
Estabilidad química:	Estable.
Reacciones peligrosas:	Ninguna para tubos intactos.
Condiciones que se deben evitar:	Ninguna para tubos intactos.
Materiales incompatibles:	Ninguna para tubos intactos.
Productos peligrosos de la descomposición:	Ninguna para tubos intactos.
SECCIÓN 6: CONTROL DE EXPOSICIÓN Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	
Concentración máxima permisible:	No aplica.
Protección respiratoria:	En situaciones de tubos rotos, utilizar mascarillas con filtro de partículas. En situaciones de incendio utilizar equipos respiratorios individuales.
Protección de las manos:	En caso de manipulación de tubos fluorescentes rotos, utilizar guantes resistentes de manga larga. Manipulación en condiciones normales, utilizar guantes de nitrilo.
Protección de ojos:	Lentes de seguridad.
Protección de la piel y del cuerpo:	Calzado de seguridad y ropa de trabajo. Antes de ingerir alimentos, lavarse las manos y rostro con abundante agua y jabón. No secarse las manos en la ropa de trabajo.
SECCIÓN 7: MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS EN CASO DE:	
Inhalación:	Proporcionar aire fresco y buscar atención médica.
Contacto con la piel:	Lavado de manos y rostro con abundante agua y jabón.

Contacto con los ojos:	Lavar con abundante agua por al menos 15 minutos o hasta que no haya evidencia de remanentes químicos. Trasladar a centro de asistencia médica.
Ingestión:	No inducir vomito ni proporcionar alimento. Solicitar atención médica.
Efectos agudos previstos:	Sin información disponible.
Efectos retardados previstos:	Sin información disponible.
Síntomas o efectos más importantes:	Generalmente es inofensivo en caso de ser ingerido o tocado. Dependiendo de la cantidad de mercurio inhalado se pueden presentar síntomas como vómitos, dificultad respiratoria o incluso la muerte en casos extremos.
Protección para quien brinda primeros auxilios:	En caso de tubos rotos, utilizar mascarilla con filtro de partículas. En situación de incendio utilizar equipos respiratorios individuales.
SECCIÓN 8: MEDIOS Y MEDIDAS PARA COMBATIR EL FUEGO	
Agentes de extinción:	Depende del tipo de material que se quema, ya que el mercurio no se quema o lo hace con dificultad. Polvo químico seco o CO ₂ , agua.
Agentes de extinción contraindicados:	Sin información.
Productos peligrosos que se liberan de la combustión y degradación térmica:	Sin información disponible.
Peligros específicos asociados:	Sin información disponible.
Métodos específicos de extinción Precauciones para el personal de emergencia:	Usar agua para bajar el vapor, evitando que llegue a fuentes de agua y drenaje, pues los vapores de mercurio son muy tóxicos. Use ropa protectora especial contra productos químicos. En caso de gases, utilizar equipo de respiración autónoma.
SECCIÓN 9: MEDIDAS PARA CONTROLAR DERRAMES O FUGAS	
Precauciones personales:	Lave sus manos prolijamente luego de recoger y disponer el material recogido.
Equipo de protección:	Use guantes de goma desechables si tiene u otra bolsa plástica a manera de guante, no use sus manos sin protección.
Precauciones para el medio ambiente:	Evitar que el residuo entre al alcantarillado o corrientes de agua. En caso de tubos fluorescentes rotos en contacto con el suelo o superficies, limpie lo antes posible.
Métodos y materiales de contención, confinamiento y/o abatimiento:	Barrer y recoger en contenedores desechables cerrados
Métodos y materiales de limpieza, recuperación, neutralización, disposición final:	Reúna y recoja los fragmentos de vidrio, polvo y restos de mercurio con un cartón o cartulina rígida, y deposítelos en una bolsa de plástico gruesa protegida con papel o cartón para evitar que los vidrios la rompan. Limpie el área con toallas de papel desechables mojado y póngalos en la bolsa

	<p>plástica. Use cinta de embalaje para recoger y envolver los vidrios rotos y evitar que rompan la bolsa. Ponga todo el material de limpieza y los restos recogidos en una segunda bolsa de plástico gruesa. Selle la bolsa y márkela con un plumón con la leyenda: SUSTANCIA PELIGROSA CONTIENE MERCURIO Y VIDRIO.</p> <p>Se dispone de manera temporal en sitio de almacenamiento de residuos peligrosos, debidamente etiquetados según Norma Chilena 2190. No puede exceder 6 meses en el sitio del generador; debe ser traslado y dispuesto finalmente en un lugar autorizado para residuos peligrosos.</p>
Medidas adicionales de prevención de desastres:	En situación de emergencia contacto a personal experto y/o médico.
SECCIÓN 10: MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO	
Precaución para manipulación segura:	Se dispone de manera temporal en sitio de almacenamiento, debidamente etiquetado según NCh 2190.
Medidas operacionales y técnicas para prevención:	Transportar de manera segura para su almacenamiento.
Prevención del contacto con sustancias incompatibles:	No aplica.
Condiciones de almacenamiento seguro:	Depositar en bolsa plástica gruesa protegida con cartón para evitar que se rompa, ojalá en su embalaje original marcadas como "GASTADO". Poner dentro de otra bolsa igualmente resistente, sellada y etiquetada con la leyenda: RESIDUO PELIGROSO: CONTIENE MERCURIO Y VIDRIO.
Sustancias y mezclas incompatibles:	Incompatible con residuos inflamables y/o explosivos.
Material de envase y/o embalaje:	Contenedor de madera.
SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA	
Toxicidad agua (LD ₅₀ , LC ₅₀):	Sin información disponible.
Irritación/corrosión cutánea:	Sin información disponible.
Lesiones oculares graves/Irritación ocular:	Sin información disponible.
Sensibilización respiratoria o cutánea:	Sin información disponible.
Mutagenicidad de células reproductoras/in vitro:	Sin información disponible.
Carcinogenicidad:	Sin información disponible.
Toxicidad reproductiva, específica en órganos particulares, exposición única/repetida:	Sin información disponible.
Disrupción endocrina:	La exposición prolongada puede causar daños a los riñones.
Peligro por inhalación:	Por evaporación de esta sustancia a 20°C se puede alcanzar muy rápidamente una concentración nociva en el aire. La inhalación del vapor puede originar neumonitis.

SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA	
Ecotoxicidad (EC, IC, LC):	Las pruebas a Ecotoxicidad fueron negativas.
Persistencia/Degradabilidad:	Sin información disponible.
Potencial bioacumulativo:	Sin información disponible.
Movilidad en suelo:	Sin información disponible.
SECCIÓN 13: INFORMACIÓN SOBRE DISPOSICIÓN FINAL	
Residuos:	Eliminar de acuerdo a la normativa nacional correspondiente. Pertenecen al Grupo A-2 (otras sustancias tóxicas), según título IX del D.S. N°148/03. No mezclar con residuos del Grupo B-2. Incompatible con residuos inflamables y/o explosivos.
Envase y embalaje contaminados:	Contenedores de madera.
Material contaminado:	El material contaminado será considerado como residuo peligroso.
SECCIÓN 14: INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE	
Regulaciones:	NCh 2353 Of. 96 "Sustancias Peligrosas – Transporte por carretera y Hoja de datos de seguridad". D.S. N° 148/03 "Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos".
Número NU:	3077.
Designación oficial de transporte:	No aplica.
Clasificación de peligro primario NU:	Sustancias sólidas potencialmente peligrosas para el medio ambiente, no especificadas en otra parte.
Grupo de embalaje/envase:	Contenedores de madera.
Peligros ambientales:	La sustancia es muy tóxica para los organismos acuáticos. En la cadena alimentaria referida a seres humanos tiene lugar bioacumulación, concretamente en los peces.
Precauciones especiales:	El equipamiento mínimo para el transporte debe ser: escoba, elementos de protección personal, extintores de PQS.
SECCIÓN 15: INFORMACIÓN REGLAMENTARIA	
Regulaciones nacionales:	D.S. N° 148/03 "Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos".
Regulaciones internacionales:	Sin información disponible.
SECCIÓN 16: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	

- HDS para Residuos de pilas y baterías

	Hoja de Datos de Seguridad para el Transporte		Facultad de Ingeniería
	RP – 04 PILAS Y BATERIAS		
SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DEL RESIDUO Y DEL GENERADOR			
Nombre o Razón Social:		Universidad de Valparaíso	
Teléfonos de emergencia:			
a) Ambulancia:		131	
b) Bomberos:		132	
c) Carabineros:		133	
SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS			
Clasificación según NCh 382:		Clase 8	
Distintivo según NCh 2.190:			
Señal de seguridad según NCh 1.411/04:			
Descripción de peligros:		Los contenidos de las pilas o baterías tienen características de sustancias corrosivas según D.S. N°148/03. Clasificada en el Art. 90 como A1170. Poseen características corrosivas.	
SECCIÓN 3: INFORMACIÓN DE LOS COMPONENTES			
Nombre químico común:		Pilas y baterías.	
Número CAS:		Plomo: 7439 – 92 – 1 Antimonio: 7440 – 36 – 0 Estaño: 7440 – 31 – 5 Calcio: 7440 – 70 – 2 Arsénico: 7440 – 38 – 2	
En caso de mezcla		Generación de humos o vapores tóxicos.	



Componentes peligrosos de la mezcla:	
SECCIÓN 4: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS	
Estado físico:	Sólido.
Color:	Variable.
Olor:	No aplica.
pH:	Sin información disponible.
Punto de fusión/Punto de congelamiento:	Sin información disponible.
Punto de ebullición, punto inicial de ebullición y rango de ebullición:	Sin información disponible.
Punto de inflamación:	Sin información disponible.
Temperatura de autoignición:	Sin información disponible.
Inflamabilidad:	Sin información disponible.
Presión de vapor:	Sin información disponible.
Densidad relativa del vapor (aire= 1 atm):	Sin información disponible.
Densidad:	3,0 – 4,2 (g/cm ³)
Viscosidad:	Sin información disponible.
Solubilidad en agua y otros solventes:	Insoluble.
SECCIÓN 5: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	
Estabilidad química:	Estable.
Reacciones peligrosas:	En una condición de sobrecarga, en un incendio o a temperaturas muy elevadas se puede generar gas de hidrógeno. En un incendio es posible que se emita CO, CO ₂ y óxidos de azufre.
Condiciones que se deben evitar:	El contenido es incompatible con agentes oxidantes fuertes. No calentar, aplastar, desarmar.
Materiales incompatibles:	Agentes oxidantes fuertes.
Productos peligrosos de la descomposición:	La descomposición térmica puede generar humos o vapores tóxicos.
SECCIÓN 6: CONTROL DE EXPOSICIÓN Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	
Concentración máxima permisible:	No aplica.
Protección respiratoria:	En caso de uso normal no aplica. En caso de roturas o fugas equipo de respiración autónomo.
Protección de las manos:	En caso de uso normal no aplica. En caso de roturas o fugas utilizar guantes de látex.
Protección de ojos:	En caso de uso normal no aplica. En caso de roturas o fugas utilizar lentes de seguridad.
Protección de la piel y del cuerpo:	Calzado de seguridad y ropa de trabajo. Antes de ingerir alimentos, lavarse las manos y rostro con abundante agua y jabón.
SECCIÓN 7: MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS EN CASO DE:	

Inhalación:	Si la pila o batería tiene fugas, el contenido puede irritar las vías respiratorias. Proporcionar aire fresco y buscar atención médica si la irritación respiratoria persiste.
Contacto con la piel:	Si la pila o batería tiene fugas y el material entra en contacto con la piel, retirar la ropa contaminada y enjuagar la piel expuesta con abundante agua durante al menos 15 minutos. Si la irritación persiste acudir al médico.
Contacto con los ojos:	El contacto con el contenido de las pilas o baterías pueden causar irritación severa y quemaduras. El daño ocular es posible. Si existen fugas y el material entra en contacto con el ojo, enjuagar con abundante agua durante 30 minutos y consultar inmediatamente con un médico.
Ingestión:	Si se traga el contenido de la pila o batería, no inducir vomito ni proporcionar alimento. Solicitar atención médica.
Efectos agudos previstos:	Ingestión: puede originar quemaduras y daños intestinales, de garganta y de la boca. Inhalación: la inhalación de vapores o humos liberados debido al calor o a un gran número de pilas o baterías con fugas puede originar irritación ocular y respiratoria.
Efectos retardados previstos:	Sin información disponible.
Síntomas o efectos más importantes:	Sin información disponible.
Protección para quien brinda primeros auxilios:	Equipo de protección respiratoria autónoma y ropa protectora corporal.
SECCIÓN 8: MEDIOS Y MEDIDAS PARA COMBATIR EL FUEGO	
Agentes de extinción:	Utilizar agua, dióxido de carbono, área o extintor de clase D.
Agentes de extinción contraindicados:	Sin información disponible.
Productos peligrosos que se liberan de la combustión y degradación térmica:	La degradación térmica puede generar humos tóxicos de níquel, cobalto, aluminio y manganeso; gas de hidrogeno, vapores cáusticos de hidróxidos de sodio y potasio y otros subproductos tóxicos.
Peligros específicos asociados:	Ubicarse en lugares a favor del viento y que no se encierre en caso de no poder apagarlo. Dirigir el agente extintor a la base del fuego, no a las llamas. Cerciorarse de apagar el fuego. En caso de fuego sin control no actuar, espere a los bomberos.
Métodos específicos de extinción Precauciones para el personal de emergencia:	El personal antiincendios deberá utilizar máscaras de respiración autónoma de presión positiva, así como ropa protectora integral. Combatir el fuego desde una distancia de seguridad o área protegida. Enfriar las pilas expuestas al fuego para evitar su rotura. Tener precaución al manipular contenedores expuestos al fuego (los contenedores pueden explotar bajo la influencia del calor o el fuego).
SECCIÓN 9: MEDIDAS PARA CONTROLAR DERRAMES O FUGAS	

Precauciones personales:	En caso de fuga o derrame, emplear equipo de protección personal incluyendo: lentes de seguridad, botas, guantes y protección corporal. Cuando la fuga o derrame genera vapores o neblinas de esta sustancia, debe emplearse equipo de respiración autónomo.
Equipo de protección:	Deben emplearse lentes de seguridad con protección lateral o careta facial cuando se efectúen labores de atención a fugas o derrames
Precauciones para el medio ambiente:	Prevenir el ingreso a desagües, alcantarillas o cursos de agua.
Métodos y materiales de contención, confinamiento y/o abatimiento:	Recoger con cuidado las pilas o baterías y colocarlas en un contenedor adecuado para su eliminación.
Métodos y materiales de limpieza, recuperación, neutralización, disposición final:	Recoger con pala, vaciar en bolsas plásticas, sellar, almacenar en contenedor apto y etiquetar el contenido. Se dispone de manera temporal en bodega de residuos peligrosos, debidamente etiquetados según Norma Chilena 2190. No puede exceder 6 meses en el sitio del generador; debe ser traslado y dispuesto finalmente en un lugar autorizado para residuos peligrosos.
Medidas adicionales de prevención de desastres:	Dar aviso a personal capacitado.
SECCIÓN 10: MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO	
Precaución para manipulación segura:	Evitar sobrecargas mecánicas o eléctricas. Las pilas pueden explotar, descomponerse por pirolisis o descargar gases si se desmontan o se aplastan.
Medidas operacionales y técnicas para prevención:	Evitar la exposición a altas temperaturas y humedad.
Prevención del contacto con sustancias incompatibles:	Emplear equipo de protección personal incluyendo: lentes de seguridad, botas, guantes y protección corporal. Cuando la fuga o derrame genere vapores o neblinas de esta sustancia, debe emplearse equipo de respiración autónomo.
Condiciones de almacenamiento seguro:	Almacenar en lugar seco a temperatura ambiente y debidamente etiquetados.
Sustancias y mezclas incompatibles:	Agentes oxidantes fuertes.
Material de envase y/o embalaje:	Contenedor de PVC.
SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA	
Toxicidad agua (LD ₅₀ , LC ₅₀):	LD50 2140 mg/kg (Rata). LC50 510 mg/m ³ (Rata).
Irritación/corrosión cutánea:	Sin información disponible.
Lesiones oculares graves/Irritación ocular:	El contacto con los contenidos de la pila puede causar irritaciones graves y quemaduras. Es posible que se produzcan daños oculares.
Sensibilización respiratoria o cutánea:	La inhalación de vapores o humos liberados debidos al calor o a un gran número de pilas con fugas puede causar irritación respiratoria.

Mutagenicidad de células reproductoras/in vitro:	Sin información disponible.
Carcinogenicidad:	La Agencia Internacional del Cáncer ha clasificado a los “rocíos ácidos inorgánicos fuertes que contienen ácido sulfúrico” como carcinógenos de categoría 1 (inhalación), una sustancia que es carcinógena para los seres humanos.
Toxicidad reproductiva, específica en órganos particulares, exposición única/repetida:	Sin información disponible.
Peligro por inhalación:	Sin información disponible.
SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA	
Ecotoxicidad (EC, IC, LC):	El plomo y sus compuestos pueden presentar una amenaza si se los libera al medio ambiente.
Persistencia/Degradabilidad:	Sin información disponible.
Potencial bioacumulativo:	Sin información disponible.
Movilidad en suelo:	Sin información disponible.
SECCIÓN 13: INFORMACIÓN SOBRE DISPOSICIÓN FINAL	
Residuos:	Residuos de pilas y baterías.
Envase y embalaje contaminados:	Contenedor de PVC.
Material contaminado:	Los contenedores o materiales de contención de derrames serán considerados como residuos peligrosos.
SECCIÓN 14: INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE	
Regulaciones:	NCh 2353 Of. 96 “Sustancias Peligrosas – Transporte por carretera y Hoja de datos de seguridad”. D.S. N° 148/03 “Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos”.
Número NU:	2769.
Designación oficial de transporte:	No aplica.
Clasificación de peligro primario NU:	Tóxico crónico y corrosivo.
Grupo de embalaje/envase:	Sin información disponible.
Peligros ambientales:	La descomposición térmica puede generar gases tóxicos.
Precauciones especiales:	El equipamiento mínimo para el transporte debe ser: escoba, pala, EPP, extintores aptos y materiales absorbentes para control de derrames.
SECCIÓN 15: INFORMACIÓN REGLAMENTARIA	
Regulaciones nacionales:	D.S. N° 148/03 “Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos”.
Regulaciones internacionales:	Sin información disponible.
SECCIÓN 16: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	

- HDS para Residuos orgánicos halogenados



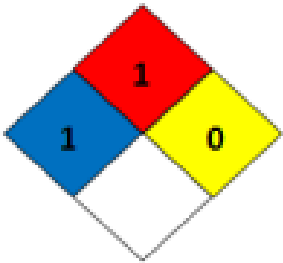
	Hoja de Datos de Seguridad para el Transporte RP – 05	Facultad de Ingeniería
	RESIDUOS ORGÁNICOS HALOGENADOS	Versión: 01
SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DEL RESIDUO Y DEL GENERADOR		
Nombre o Razón Social:	Universidad de Valparaíso	
Teléfonos de emergencia:		
a) Ambulancia:	131	
b) Bomberos:	132	
c) Carabineros:	133	
SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS		
Clasificación según NCh 382:	Clase 6	
Distintivo según NCh 2.190:		
Señal de seguridad según NCh 1.411/04:	No aplica.	
Descripción de peligros:	Residuo peligroso según D.S. N°148/03 Art. 90, Lista A3150 y Lista II.23 del Art. 18. Se clasifican tóxicos crónicos.	
SECCIÓN 3: INFORMACIÓN DE LOS COMPONENTES		
Nombre químico común:	Residuos orgánicos halogenados.	
Número CAS:	No aplica.	
En caso de mezcla Componentes peligrosos de la mezcla:	Sin información disponible.	
SECCIÓN 4: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS		
Estado físico:	Líquido.	
Color:	Variable.	
Olor:	Característico de solventes orgánicos.	
pH:	Sin información disponible.	
Punto de fusión/Punto de congelamiento:	Sin información disponible.	
Punto de ebullición, punto inicial de ebullición y rango de ebullición:	Sin información disponible.	
Punto de inflamación:	Sin información disponible.	
Temperatura de autoignición:	Sin información disponible.	
Inflamabilidad:	Sin información disponible.	

Presión de vapor:	Sin información disponible.
Densidad relativa del vapor (aire= 1 atm):	Sin información disponible.
Densidad:	Sin información disponible.
Viscosidad:	Sin información disponible.
Solubilidad en agua y otros solventes:	Sin información disponible.
SECCIÓN 5: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	
Estabilidad química:	Estable a temperatura ambiente.
Reacciones peligrosas:	Es combustible, por lo tanto al contacto con el fuego es inflamable.
Condiciones que se deben evitar:	Sin información disponible.
Materiales incompatibles:	Aluminio, cobre, bronce, metal ligero.
Productos peligrosos de la descomposición:	En caso de incendios puede formar Monóxido de carbono (CO), Dióxido de carbono (CO ₂), puede producir humos tóxicos de monóxido de carbono.
SECCIÓN 6: CONTROL DE EXPOSICIÓN Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	
Concentración máxima permisible:	No aplica.
Protección respiratoria:	Para el manejo normal de un contenedor sellado no corresponde usar protección respiratoria.
Protección de las manos:	Guantes impermeables de PVC.
Protección de ojos:	Lentes de seguridad con protección lateral.
Protección de la piel y del cuerpo:	Calzado de seguridad y ropa de trabajo. Antes de ingerir alimentos, lavarse las manos y rostro con abundante agua y jabón. No secarse las manos en la ropa de trabajo.
SECCIÓN 7: MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS EN CASO DE:	
Inhalación:	Llevar a la persona al aire fresco, en caso de molestias acudir al médico.
Contacto con la piel:	Se recomienda mantenerlos lejos del contacto con la piel y los ojos. Lavar con abundante agua y jabón la zona de contacto, en especial antes de ingerir alimentos. En caso de irritaciones cutáneas, consultar con un médico.
Contacto con los ojos:	Lavar con abundante agua manteniendo abiertos los párpados y en caso de molestias o dudas acudir a un oftalmólogo. Acudir al centro de salud más cercano.
Ingestión:	Enjuagar la boca con agua. En caso de malestar acudir a un médico.
Efectos agudos previstos:	Sin información disponible.
Efectos retardados previstos:	Dolor abdominal, enrojecimiento conjuntival, vómitos, somnolencia, irritación.
Síntomas o efectos más importantes:	Sin información disponible.
Protección para quien brinda primeros auxilios:	No aplica protección para quienes brindan primeros auxilios. En caso de incendio aplicar medidas indicadas para el combate del mismo.
SECCIÓN 8: MEDIOS Y MEDIDAS PARA COMBATIR EL FUEGO	

Agentes de extinción:	Polvo Químico Seco, CO ₂ , Espuma o agua tipo niebla.
Agentes de extinción contraindicados:	Agua a chorros.
Productos peligrosos que se liberan de la combustión y degradación térmica:	Sin información disponible.
Peligros específicos asociados:	Ubíquese en un lugar a favor del viento y que no se encierre en caso de no poder apagarlo. Dirija el agente extintor a la base del fuego, no a las llamas. Cerciórese de apagar el fuego. En caso de fuego sin control no actúe, esperar a bomberos.
Métodos específicos de extinción Precauciones para el personal de emergencia:	Usar agua tipo niebla no a chorros. El personal que combate incendios de esta sustancia en espacios confinados: usar equipo de respiración autónomo y traje para bombero profesional completo.
SECCIÓN 9: MEDIDAS PARA CONTROLAR DERRAMES O FUGAS	
Precauciones personales:	En caso de fuga o derrame, emplear equipo de protección personal incluyendo: lentes de seguridad, botas, guantes y protección corporal. Cuando la fuga o derrame genera vapores o nieblas de esta sustancia, debe emplearse equipo de respiración autónomo.
Equipo de protección:	Deben emplearse lentes de seguridad con protección lateral o careta facial cuando se efectúen labores de atención a fugas o derrames. No debe usarse lentes de contacto cuando se maneja esta sustancia.
Precauciones para el medio ambiente:	Prevenir en ingreso a desagües, alcantarillas y cursos de agua.
Métodos y materiales de contención, confinamiento y/o abatimiento:	Contener derrame con material absorbente. Recoger el material contaminado con el derrame y deposite en contenedor.
Métodos y materiales de limpieza, recuperación, neutralización, disposición final:	Recoger con palas, vaciar en bolsas plásticas, sellar y etiquetar el contenido. Se dispone de manera temporal en bodega de residuos peligrosos, debidamente etiquetado según NCh 2.190. No exceder los 6 meses de almacenamiento, trasladar y disponer finalmente en lugar autorizado para residuos peligrosos.
Medidas adicionales de prevención de desastres:	Contar con kit de contención de derrame.
SECCIÓN 10: MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO	
Precaución para manipulación segura:	Proteger los contenedores de cualquier daño físico o derrame.
Medidas operacionales y técnicas para prevención:	No aplica.
Prevención del contacto con sustancias incompatibles:	No aplica.
Condiciones de almacenamiento seguro:	El almacenamiento temporal de los contenedores debe ser en bodega de residuos peligrosos.

Sustancias y mezclas incompatibles:	Aluminio, cobre, bronce, metal ligero.
Material de envase y/o embalaje:	Depositar en contenedores de polietileno de alta densidad.
SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA	
Toxicidad agua (LD ₅₀ , LC ₅₀):	Sin información disponible.
Irritación/corrosión cutánea:	Sin información disponible.
Lesiones oculares graves/Irritación ocular:	Sin información disponible.
Sensibilización respiratoria o cutánea:	Sin información disponible.
Mutagenicidad de células reproductoras/in vitro:	Sin información disponible.
Carcinogenicidad:	Sin información disponible.
Toxicidad reproductiva, específica en órganos particulares, exposición única/repetida:	Sin información disponible.
Peligro por inhalación:	Sin información disponible.
SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA	
Ecotoxicidad (EC, IC, LC):	Sin información disponible.
Persistencia/Degradabilidad:	Sin información disponible.
Potencial bioacumulativo:	Sin información disponible.
Movilidad en suelo:	Sin información disponible.
SECCIÓN 13: INFORMACIÓN SOBRE DISPOSICIÓN FINAL	
Residuos:	Residuos orgánicos halogenados.
Envase y embalaje contaminados:	Contenedores de polietileno de alta densidad.
Material contaminado:	Los contenedores o materiales de contención de derrames serán considerados residuos peligrosos.
SECCIÓN 14: INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE	
Regulaciones:	NCh 2353 Of. 96 "Sustancias Peligrosas – Transporte por carretera y Hoja de datos de seguridad". D.S. N° 148/03 "Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos".
Número NU:	No aplica.
Designación oficial de transporte:	No aplica.
Clasificación de peligro primario NU:	Tóxico crónico.
Grupo de embalaje/envase:	Sin información disponible.
Peligros ambientales:	Sin información disponible.
Precauciones especiales:	El equipamiento mínimo debe ser: escoba, pala, EPP, extintores de PQS y materiales absorbentes para control de derrames.
SECCIÓN 15: INFORMACIÓN REGLAMENTARIA	
Regulaciones nacionales:	D.S. N° 148/03 "Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos".
Regulaciones internacionales:	Sin información disponible.
SECCIÓN 16: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	

- HDS para Residuos orgánicos no halogenados

	Hoja de Datos de Seguridad para el Transporte	Facultad de Ingeniería
	RP – 06 RESIDUOS ORGÁNICOS NO HALOGENADOS	Versión: 01
SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DEL RESIDUO Y DEL GENERADOR		
Nombre o Razón Social:	Universidad de Valparaíso	
Teléfonos de emergencia:		
a) Ambulancia:	131	
b) Bomberos:	132	
c) Carabineros:	133	
SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS		
Clasificación según NCh 382:	Clase 3	
Distintivo según NCh 2.190:		
Señal de seguridad según NCh 1.411/04:		
Descripción de peligros:	Residuo peligroso según D.S. N°148/03 Art. 90, Lista A3140 y Lista II.24 del Art. 18. Se clasifican como líquidos inflamables.	
SECCIÓN 3: INFORMACIÓN DE LOS COMPONENTES		
Nombre químico común:	Residuos orgánicos no halogenados.	
Número CAS:	No aplica.	
En caso de mezcla Componentes peligrosos de la mezcla:	Sin información disponible.	
SECCIÓN 4: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS		
Estado físico:	Líquido.	


Color:	Variable.
Olor:	Característico de solventes no orgánicos.
pH:	Sin información disponible.
Punto de fusión/Punto de congelamiento:	Sin información disponible.
Punto de ebullición, punto inicial de ebullición y rango de ebullición:	Sin información disponible.
Punto de inflamación:	Sin información disponible.
Temperatura de autoignición:	Sin información disponible.
Inflamabilidad:	Sin información disponible.
Presión de vapor:	Sin información disponible.
Densidad relativa del vapor (aire= 1 atm):	Sin información disponible.
Densidad:	Sin información disponible.
Viscosidad:	Sin información disponible.
Solubilidad en agua y otros solventes:	Sin información disponible.
SECCIÓN 5: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	
Estabilidad química:	Estable a temperatura ambiente.
Reacciones peligrosas:	Es combustible, por lo tanto al contacto con el fuego es inflamable.
Condiciones que se deben evitar:	No almacenar con sustancias peligrosas.
Materiales incompatibles:	No mezclar con sustancias del grupo B – 5 del D.S. N°148/03.
Productos peligrosos de la descomposición:	Sin información disponible.
SECCIÓN 6: CONTROL DE EXPOSICIÓN Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	
Concentración máxima permisible:	No aplica.
Protección respiratoria:	Para el manejo normal de un contenedor sellado no corresponde usar protección respiratoria.
Protección de las manos:	Guantes impermeables de PVC.
Protección de ojos:	Lentes de seguridad.
Protección de la piel y del cuerpo:	Calzado de seguridad y ropa de trabajo. Antes de ingerir alimentos, lavarse las manos y rostro con abundante agua y jabón. No secarse las manos en la ropa de trabajo.
SECCIÓN 7: MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS EN CASO DE:	
Inhalación:	Llevar a la persona al aire fresco, en caso de molestias acudir al médico.
Contacto con la piel:	Se recomienda mantenerlos lejos del contacto con la piel y los ojos. La exposición prolongada o repetida puede ocasionar irritación. Lavar con abundante agua y jabón la zona de contacto, en especial antes de ingerir alimentos.
Contacto con los ojos:	Lavar con abundante agua manteniendo abiertos los párpados y en caso de molestias o dudas acudir a un oftalmólogo. Acudir al centro de salud más cercano.


Ingestión:	Podría provocar vómitos, en caso de molestias acudir al médico.
Efectos agudos previstos:	Ingestión: esta sustancia no es tóxica. Su ingestión puede causar trastornos gastrointestinales; en este caso, los síntomas incluyen: ardor de esófago y estómago, náuseas, vómitos y diarrea. En caso de presentarse vomito severo existe peligro de aspiración hacia bronquios y pulmones, lo que puede causar inflamación y riesgo de infección. Inhalación: a temperatura ambiente no existe riesgo. A temperaturas elevadas o por acción mecánica puede formar vapores o nieblas; las cuales, pueden ser irritantes para los bronquios y pulmones. Contacto con la piel: irritante de la piel que produce sensación de ardor con enrojecimiento e inflamación. Ojos: el contacto de esta sustancia con los ojos puede causar irritación de la conjuntiva.
Efectos retardados previstos:	El contacto repetido o prolongado de esta sustancia con la piel puede causar enrojecimiento, inflamación, resequedad, comezón, formación de grietas y riesgo de infección secundaria. No es cancerígeno.
Síntomas o efectos más importantes:	El contacto repetido o prolongado de esta sustancia con la piel puede causar riesgo de infección secundaria.
Protección para quien brinda primeros auxilios:	No aplica protección para quienes brindan primeros auxilios. En caso de incendio aplicar medidas indicadas para el combate del mismo.
SECCIÓN 8: MEDIOS Y MEDIDAS PARA COMBATIR EL FUEGO	
Agentes de extinción:	Polvo Químico Seco, CO ₂ , Espuma o agua tipo niebla.
Agentes de extinción contraindicados:	Agua a chorros.
Productos peligrosos que se liberan de la combustión y degradación térmica:	Sin información disponible.
Peligros específicos asociados:	Ubíquese en un lugar a favor del viento y que no se encierre en caso de no poder apagarlo. Dirija el agente extintor a la base del fuego, no a las llamas. Cerciórese de apagar el fuego. En caso de fuego sin control no actúe, esperar a bomberos.
Métodos específicos de extinción Precauciones para el personal de emergencia:	Usar agua tipo niebla no a chorros. El personal que combate incendios de esta sustancia en espacios confinados: usar equipo de respiración autónomo y traje para bombero profesional completo.
SECCIÓN 9: MEDIDAS PARA CONTROLAR DERRAMES O FUGAS	
Precauciones personales:	En caso de fuga o derrame, emplear equipo de protección personal incluyendo: lentes de seguridad, botas, guantes y protección corporal. Cuando la fuga o derrame genera

	vapores o nieblas de esta sustancia, debe emplearse equipo de respiración autónomo.
Equipo de protección:	Deben emplearse lentes de seguridad con protección lateral o careta facial cuando se efectúen labores de atención a fugas o derrames. No debe usarse lentes de contacto cuando se maneja esta sustancia.
Precauciones para el medio ambiente:	Prevenir en ingreso a desagües, alcantarillas y cursos de agua.
Métodos y materiales de contención, confinamiento y/o abatimiento:	Contener derrame con material absorbente. Recoger el material contaminado con el derrame y deposite en contenedor.
Métodos y materiales de limpieza, recuperación, neutralización, disposición final:	Recoger con palas, vaciar en bolsas plásticas, sellar y etiquetar el contenido. Se dispone de manera temporal en bodega de residuos peligrosos, debidamente etiquetado según NCh 2.190. No exceder los 6 meses de almacenamiento, trasladar y disponer finalmente en lugar autorizado para residuos peligrosos.
Medidas adicionales de prevención de desastres:	Contar con kit de contención de derrame.
SECCIÓN 10: MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO	
Precaución para manipulación segura:	Proteger los contenedores de cualquier daño físico o derrame.
Medidas operacionales y técnicas para prevención:	No aplica.
Prevención del contacto con sustancias incompatibles:	No aplica.
Condiciones de almacenamiento seguro:	El almacenamiento temporal de los contenedores debe ser en bodega de residuos peligrosos.
Sustancias y mezclas incompatibles:	No mezclar con sustancias del Grupo B – 5.
Material de envase y/o embalaje:	Depositar en contenedores de polietileno de alta densidad.
SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA	
Toxicidad agua (LD ₅₀ , LC ₅₀):	Sin información disponible.
Irritación/corrosión cutánea:	Sin información disponible.
Lesiones oculares graves/Irritación ocular:	Sin información disponible.
Sensibilización respiratoria o cutánea:	Sin información disponible.
Mutagenicidad de células reproductoras/in vitro:	Sin información disponible.
Carcinogenicidad:	Sin información disponible.
Toxicidad reproductiva, específica en órganos particulares, exposición única/repetida:	Sin información disponible.
Peligro por inhalación:	Sin información disponible.
SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA	
Ecotoxicidad (EC, IC, LC):	Sin información disponible.
Persistencia/Degradabilidad:	Sin información disponible.

Potencial bioacumulativo:	Sin información disponible.
Movilidad en suelo:	Sin información disponible.
SECCIÓN 13: INFORMACIÓN SOBRE DISPOSICIÓN FINAL	
Residuos:	Residuos orgánicos no halogenados.
Envase y embalaje contaminados:	Contenedores de polietileno de alta densidad.
Material contaminado:	Los contenedores o materiales de contención de derrames serán considerados residuos peligrosos.
SECCIÓN 14: INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE	
Regulaciones:	NCh 2353 Of. 96 "Sustancias Peligrosas – Transporte por carretera y Hoja de datos de seguridad". D.S. N° 148/03 "Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos".
Número NU:	No aplica.
Designación oficial de transporte:	No aplica.
Clasificación de peligro primario NU:	Tóxico crónico, Inflamable.
Grupo de embalaje/envase:	Sin información disponible.
Peligros ambientales:	Sin información disponible.
Precauciones especiales:	El equipamiento mínimo debe ser: escoba, pala, EPP, extintores de PQS y materiales absorbentes para control de derrames.
SECCIÓN 15: INFORMACIÓN REGLAMENTARIA	
Regulaciones nacionales:	D.S. N° 148/03 "Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos".
Regulaciones internacionales:	Sin información disponible.
SECCIÓN 16: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	

- HDS para Residuos Corrosivos ácidos

	Hoja de Datos de Seguridad para el Transporte	Facultad de Ingeniería
	RP – 07 CORROSIVOS ÁCIDOS	Versión: 01
SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DEL RESIDUO Y DEL GENERADOR		
Nombre o Razón Social:	Universidad de Valparaíso	
Teléfonos de emergencia:		
a) Ambulancia:	131	
b) Bomberos:	132	
c) Carabineros:	133	
SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS		
Clasificación según NCh 382:	Clase 8	
Distintivo según NCh 2.190:		

	
Señal de seguridad según NCh 1.411/04:	No aplica.
Descripción de peligros:	Residuo peligroso según D.S. N°148/03 Art. 90, Lista A4090 y Lista II.16 del Art. 18. Se clasifican como corrosivos. Pueden ser corrosivos para metales, causar quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
SECCIÓN 3: INFORMACIÓN DE LOS COMPONENTES	
Nombre químico común:	Corrosivos ácidos.
Número CAS:	No aplica.
En caso de mezcla Componentes peligrosos de la mezcla:	Formación de vapores peligrosos.
SECCIÓN 4: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS	
Estado físico:	Líquido.
Color:	Variable.
Olor:	Variable.
pH:	Sin información disponible.
Punto de fusión/Punto de congelamiento:	Sin información disponible.
Punto de ebullición, punto inicial de ebullición y rango de ebullición:	Sin información disponible.
Punto de inflamación:	Sin información disponible.
Temperatura de autoignición:	Sin información disponible.
Inflamabilidad:	Sin información disponible.
Presión de vapor:	Sin información disponible.
Densidad relativa del vapor (aire= 1 atm):	Sin información disponible.
Densidad:	Sin información disponible.
Viscosidad:	Sin información disponible.
Solubilidad en agua y otros solventes:	Sin información disponible.
SECCIÓN 5: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	
Estabilidad química:	Estable bajo condiciones normales.
Reacciones peligrosas:	Reacciones violentas con metales alcalinos. Desprendimiento de gases o vapores peligrosos con: aluminio, hidruros, soluciones fuertes de hidróxidos alcalinos.
Condiciones que se deben evitar:	Sin información disponible.


Materiales incompatibles:	Metales, aleaciones metálicas. Desprende hidrogeno en reacción con los metales.
Productos peligrosos de la descomposición:	Formación de vapores peligrosos por incendios, de variable composición.
SECCIÓN 6: CONTROL DE EXPOSICIÓN Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	
Concentración máxima permisible:	No aplica.
Protección respiratoria:	Necesaria en presencia de vapores.
Protección de las manos:	Guantes de caucho nitrilo o goma butílica.
Protección de ojos:	Lentes de seguridad.
Protección de la piel y del cuerpo:	Calzado de seguridad y ropa de trabajo. Protección corporal resistente. Antes de ingerir alimentos, lavarse las manos y rostro con abundante agua y jabón. No secarse las manos en la ropa de trabajo.
SECCIÓN 7: MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS EN CASO DE:	
Inhalación:	Llevar a la persona al aire fresco, en caso de molestias acudir al médico.
Contacto con la piel:	Quitar inmediatamente toda la ropa contaminada. Lavar con abundante agua la zona afectada.
Contacto con los ojos:	Lavar con abundante agua. En caso de molestias o dudas acudir a un oftalmólogo. Acudir al centro de salud más cercano.
Ingestión:	Dar de beber agua inmediatamente (máximo 2 vasos). Consultar al médico.
Efectos agudos previstos:	Efectos irritantes, tos, insuficiencia respiratoria, vómitos, riesgo de ceguera.
Efectos retardados previstos:	Sin información disponible.
Síntomas o efectos más importantes:	Insuficiencia respiratoria.
Protección para quien brinda primeros auxilios:	Guantes adecuados.
SECCIÓN 8: MEDIOS Y MEDIDAS PARA COMBATIR EL FUEGO	
Agentes de extinción:	Polvo Químico Seco, CO ₂ .
Agentes de extinción contraindicados:	No aplica.
Productos peligrosos que se liberan de la combustión y degradación térmica:	Posible formación de vapores peligrosos.
Peligros específicos asociados:	Ubíquese en un lugar a favor del viento y que no se encierre en caso de no poder apagarlo. Dirija el agente extintor a la base del fuego, no a las llamas. Cerciórese de apagar el fuego. En caso de fuego sin control no actúe, esperar a bomberos.
Métodos específicos de extinción Precauciones para el personal de emergencia:	El personal que combate incendios de esta sustancia en espacios confinados: usar equipo de respiración autónomo y traje para bombero profesional completo.
SECCIÓN 9: MEDIDAS PARA CONTROLAR DERRAMES O FUGAS	

Precauciones personales:	En caso de fuga o derrame, emplear equipo de protección personal incluyendo: lentes de seguridad, botas, guantes y protección corporal. Cuando la fuga o derrame genera vapores o nieblas de esta sustancia, debe emplearse equipo de respiración autónomo.
Equipo de protección:	Deben emplearse lentes de seguridad con protección lateral o careta facial cuando se efectúen labores de atención a fugas o derrames. Equipo de protección autónoma.
Precauciones para el medio ambiente:	Prevenir en ingreso a desagües, alcantarillas y cursos de agua.
Métodos y materiales de contención, confinamiento y/o abatimiento:	Contener derrame con material absorbente y neutralizante. Recoger el material contaminado con el derrame y deposite en contenedor.
Métodos y materiales de limpieza, recuperación, neutralización, disposición final:	Recoger con palas, vaciar en bolsas plásticas, sellar y etiquetar el contenido. Se dispone de manera temporal en bodega de residuos peligrosos, debidamente etiquetado según NCh 2.190. No exceder los 6 meses de almacenamiento, trasladar y disponer finalmente en lugar autorizado para residuos peligrosos.
Medidas adicionales de prevención de desastres:	Contar con kit de contención de derrame.
SECCIÓN 10: MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO	
Precaución para manipulación segura:	Proteger los contenedores de cualquier daño físico o derrame.
Medidas operacionales y técnicas para prevención:	No aplica.
Prevención del contacto con sustancias incompatibles:	No aplica.
Condiciones de almacenamiento seguro:	No utilizar contenedores metálicos. El almacenamiento temporal de los contenedores debe ser en bodega de residuos peligrosos.
Sustancias y mezclas incompatibles:	Metales y aleaciones metálicas.
Material de envase y/o embalaje:	Depositar en contenedores de polietileno de alta densidad.
SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA	
Toxicidad agua (LD ₅₀ , LC ₅₀):	Sin información disponible.
Irritación/corrosión cutánea:	Irritación cutánea y quemaduras graves.
Lesiones oculares graves/Irritación ocular:	Irritación ocular grave.
Sensibilización respiratoria o cutánea:	Sin información disponible.
Mutagenicidad de células reproductoras/in vitro:	Sin información disponible.
Carcinogenicidad:	Sin información disponible.
Toxicidad reproductiva, específica en órganos particulares, exposición única/repetida:	Sin información disponible.

Peligro por inhalación:	Sin información disponible.
SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA	
Ecotoxicidad (EC, IC, LC):	Sin información disponible.
Persistencia/Degradabilidad:	Sin información disponible.
Potencial bioacumulativo:	Sin información disponible.
Movilidad en suelo:	Sin información disponible.
SECCIÓN 13: INFORMACIÓN SOBRE DISPOSICIÓN FINAL	
Residuos:	Residuos corrosivos ácidos.
Envase y embalaje contaminados:	Contenedores de polietileno de alta densidad.
Material contaminado:	Los contenedores o materiales de contención de derrames serán considerados residuos peligrosos.
SECCIÓN 14: INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE	
Regulaciones:	NCh 2353 Of. 96 "Sustancias Peligrosas – Transporte por carretera y Hoja de datos de seguridad". D.S. N° 148/03 "Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos".
Número NU:	No aplica.
Designación oficial de transporte:	No aplica.
Clasificación de peligro primario NU:	Corrosivo.
Grupo de embalaje/envase:	Sin información disponible.
Peligros ambientales:	Sin información disponible.
Precauciones especiales:	El equipamiento mínimo debe ser: escoba, pala, EPP, extintores de PQS o CO ₂ y materiales absorbentes para control de derrames.
SECCIÓN 15: INFORMACIÓN REGLAMENTARIA	
Regulaciones nacionales:	D.S. N° 148/03 "Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos".
Regulaciones internacionales:	Sin información disponible.
SECCIÓN 16: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	

- HDS para Residuos Corrosivos básicos

	Hoja de Datos de Seguridad para el Transporte RP – 08 CORROSIVOS BÁSICOS	Facultad de Ingeniería
		Versión: 01
SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DEL RESIDUO Y DEL GENERADOR		
Nombre o Razón Social:	Universidad de Valparaíso	
Teléfonos de emergencia:		
a) Ambulancia:	131	
b) Bomberos:	132	
c) Carabineros:	133	



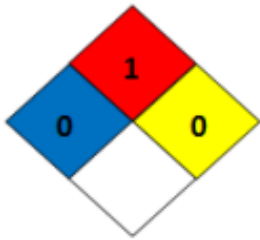
SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS	
Clasificación según NCh 382:	Clase 8
Distintivo según NCh 2.190:	
Señal de seguridad según NCh 1.411/04:	No aplica.
Descripción de peligros:	Residuo peligroso según D.S. N°148/03 Art. 90, Lista A4090 y Lista II.17 del Art. 18. Se clasifican como corrosivos. Pueden ser corrosivos para metales, causar quemaduras graves en la piel y lesiones oculares graves.
SECCIÓN 3: INFORMACIÓN DE LOS COMPONENTES	
Nombre químico común:	Corrosivos básicos.
Número CAS:	No aplica.
En caso de mezcla Componentes peligrosos de la mezcla:	Formación de vapores peligrosos.
SECCIÓN 4: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS	
Estado físico:	Líquido o sólido.
Color:	Variable.
Olor:	Variable.
pH:	Sin información disponible.
Punto de fusión/Punto de congelamiento:	Sin información disponible.
Punto de ebullición, punto inicial de ebullición y rango de ebullición:	Sin información disponible.
Punto de inflamación:	Sin información disponible.
Temperatura de autoignición:	Sin información disponible.
Inflamabilidad:	Sin información disponible.
Presión de vapor:	Sin información disponible.
Densidad relativa del vapor (aire= 1 atm):	Sin información disponible.
Densidad:	Sin información disponible.
Viscosidad:	Sin información disponible.
Solubilidad en agua y otros solventes:	Sin información disponible.
SECCIÓN 5: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	
Estabilidad química:	Estable en condiciones normales. Higroscópico.
Reacciones peligrosas:	Reacciones violentas con ácidos, acetona, alcohol.

	Puede descomponerse violentamente en contacto con: sustancias orgánicas. Peligro de ignición o formación de vapores o gases: sales amónicas, metales ligeros. Riesgo de explosión con: bromo, peróxidos calcio.
Condiciones que se deben evitar:	Humedad.
Materiales incompatibles:	Aluminio, metales, aleaciones metálicas.
Productos peligrosos de la descomposición:	Formación de vapores peligrosos por incendios, de variable composición.
SECCIÓN 6: CONTROL DE EXPOSICIÓN Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	
Concentración máxima permisible:	No aplica.
Protección respiratoria:	Necesaria en presencia de vapores.
Protección de las manos:	Guantes de caucho nitrilo.
Protección de ojos:	Lentes de seguridad.
Protección de la piel y del cuerpo:	Calzado de seguridad y ropa de trabajo. Protección corporal resistente. Antes de ingerir alimentos, lavarse las manos y rostro con abundante agua y jabón. No secarse las manos en la ropa de trabajo.
SECCIÓN 7: MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS EN CASO DE:	
Inhalación:	Llevar a la persona al aire fresco, en caso de molestias acudir al médico.
Contacto con la piel:	Quitar inmediatamente toda la ropa contaminada. Lavar con abundante agua la zona afectada.
Contacto con los ojos:	Lavar con abundante agua. En caso de molestias o dudas acudir a un oftalmólogo. Acudir al centro de salud más cercano.
Ingestión:	Dar de beber agua inmediatamente (máximo 2 vasos). Consultar al médico.
Efectos agudos previstos:	Efectos irritantes, tos, insuficiencia respiratoria, vómitos, riesgo de ceguera.
Efectos retardados previstos:	Sin información disponible.
Síntomas o efectos más importantes:	Insuficiencia respiratoria.
Protección para quien brinda primeros auxilios:	Guantes adecuados.
SECCIÓN 8: MEDIOS Y MEDIDAS PARA COMBATIR EL FUEGO	
Agentes de extinción:	Polvo Químico Seco, CO ₂ .
Agentes de extinción contraindicados:	No aplica.
Productos peligrosos que se liberan de la combustión y degradación térmica:	Posible formación de vapores peligrosos.
Peligros específicos asociados:	Ubíquese en un lugar a favor del viento y que no se encierre en caso de no poder apagarlo. Dirija el agente extintor a la base del fuego, no a las llamas. Cerciórese de

	apagar el fuego. En caso de fuego sin control no actúe, esperar a bomberos.
Métodos específicos de extinción Precauciones para el personal de emergencia:	El personal que combate incendios de esta sustancia en espacios confinados: usar equipo de respiración autónomo y traje para bombero profesional completo.
SECCIÓN 9: MEDIDAS PARA CONTROLAR DERRAMES O FUGAS	
Precauciones personales:	En caso de fuga o derrame, emplear equipo de protección personal incluyendo: lentes de seguridad, botas, guantes y protección corporal. Cuando la fuga o derrame genera vapores o nieblas de esta sustancia, debe emplearse equipo de respiración autónomo.
Equipo de protección:	Deben emplearse lentes de seguridad con protección lateral o careta facial cuando se efectúen labores de atención a fugas o derrames. Equipo de protección autónoma.
Precauciones para el medio ambiente:	Prevenir en ingreso a desagües, alcantarillas y cursos de agua.
Métodos y materiales de contención, confinamiento y/o abatimiento:	Contener derrame con material absorbente y neutralizante. Recoger el material contaminado con el derrame y deposite en contenedor.
Métodos y materiales de limpieza, recuperación, neutralización, disposición final:	Recoger con palas, vaciar en bolsas plásticas, sellar y etiquetar el contenido. Se dispone de manera temporal en bodega de residuos peligrosos, debidamente etiquetado según NCh 2.190. No exceder los 6 meses de almacenamiento, trasladar y disponer finalmente en lugar autorizado para residuos peligrosos.
Medidas adicionales de prevención de desastres:	Contar con kit de contención de derrame.
SECCIÓN 10: MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO	
Precaución para manipulación segura:	Proteger los contenedores de cualquier daño físico o derrame.
Medidas operacionales y técnicas para prevención:	No aplica.
Prevención del contacto con sustancias incompatibles:	No aplica.
Condiciones de almacenamiento seguro:	No utilizar contenedores de metal, aluminio o cinc. El almacenamiento temporal de los contenedores debe ser en bodega de residuos peligrosos.
Sustancias y mezclas incompatibles:	Aluminio, metales, aleaciones metálicas.
Material de envase y/o embalaje:	Depositar en contenedores de polietileno de alta densidad.
SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA	
Toxicidad agua (LD ₅₀ , LC ₅₀):	Sin información disponible.
Irritación/corrosión cutánea:	Provoca quemaduras graves.
Lesiones oculares graves/Irritación ocular:	Irritación ocular grave.
Sensibilización respiratoria o cutánea:	Sin información disponible.

Mutagenicidad de células reproductoras/in vitro:	Sin información disponible.
Carcinogenicidad:	Sin información disponible.
Toxicidad reproductiva, específica en órganos particulares, exposición única/repetida:	Sin información disponible.
Peligro por inhalación:	Sin información disponible.
SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA	
Ecotoxicidad (EC, IC, LC):	Sin información disponible.
Persistencia/Degradabilidad:	Sin información disponible.
Potencial bioacumulativo:	Sin información disponible.
Movilidad en suelo:	Sin información disponible.
SECCIÓN 13: INFORMACIÓN SOBRE DISPOSICIÓN FINAL	
Residuos:	Residuos corrosivos básicos.
Envase y embalaje contaminados:	Contenedores de polietileno de alta densidad.
Material contaminado:	Los contenedores o materiales de contención de derrames serán considerados residuos peligrosos.
SECCIÓN 14: INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE	
Regulaciones:	NCh 2353 Of. 96 "Sustancias Peligrosas – Transporte por carretera y Hoja de datos de seguridad". D.S. N° 148/03 "Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos".
Número NU:	No aplica.
Designación oficial de transporte:	No aplica.
Clasificación de peligro primario NU:	Corrosivo.
Grupo de embalaje/envase:	Sin información disponible.
Peligros ambientales:	Sin información disponible.
Precauciones especiales:	El equipamiento mínimo debe ser: escoba, pala, EPP, extintores de PQS o CO ₂ y materiales absorbentes para control de derrames.
SECCIÓN 15: INFORMACIÓN REGLAMENTARIA	
Regulaciones nacionales:	D.S. N° 148/03 "Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos".
Regulaciones internacionales:	Sin información disponible.
SECCIÓN 16: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	

- HDS para Residuos de Envases vacíos de reactivos



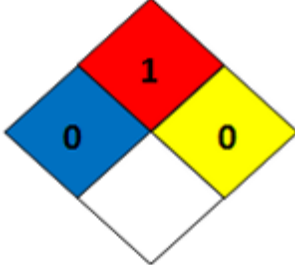
	Hoja de Datos de Seguridad para el Transporte RP – 09 ENVASES VACÍOS DE REACTIVOS		Facultad de Ingeniería
			Versión: 01
SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DEL RESIDUO Y DEL GENERADOR			
Nombre o Razón Social:		Universidad de Valparaíso	
Teléfonos de emergencia:			
a) Ambulancia:		131	
b) Bomberos:		132	
c) Carabineros:		133	
SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS			
Clasificación según NCh 382:		Clase 9	
Distintivo según NCh 2.190:			
Señal de seguridad según NCh 1.411/04:			
Descripción de peligros:		Residuo peligroso según D.S. N°148/03 Art. 90, Lista A4140 y Lista III.2 del Art. 18. Se clasifican como misceláneos, con características tóxicas por inhalación, ingestión o contacto con la piel.	
SECCIÓN 3: INFORMACIÓN DE LOS COMPONENTES			
Nombre químico común:		Envases vacíos de reactivos.	
Número CAS:		No aplica.	
En caso de mezcla Componentes peligrosos de la mezcla:		Sin información disponible.	
SECCIÓN 4: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS			
Estado físico:		Sólido.	
Color:		Variable.	
Olor:		Variable.	

pH:	Sin información disponible.
Punto de fusión/Punto de congelamiento:	Sin información disponible.
Punto de ebullición, punto inicial de ebullición y rango de ebullición:	Sin información disponible.
Punto de inflamación:	Sin información disponible.
Temperatura de autoignición:	Sin información disponible.
Inflamabilidad:	Sin información disponible.
Presión de vapor:	Sin información disponible.
Densidad relativa del vapor (aire= 1 atm):	Sin información disponible.
Densidad:	Sin información disponible.
Viscosidad:	Sin información disponible.
Solubilidad en agua y otros solventes:	Sin información disponible.
SECCIÓN 5: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	
Estabilidad química:	Estables.
Reacciones peligrosas:	Sin información disponible.
Condiciones que se deben evitar:	Se debe evitar la exposición a altas temperaturas e inclemencias del clima.
Materiales incompatibles:	Evitar el almacenamiento con sustancias inflamables.
Productos peligrosos de la descomposición:	Sin información disponible.
SECCIÓN 6: CONTROL DE EXPOSICIÓN Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	
Concentración máxima permisible:	No aplica.
Protección respiratoria:	Para el manejo de un contenedor sellado no corresponde usar protección respiratoria.
Protección de las manos:	Guantes impermeables de PVC.
Protección de ojos:	Lentes de seguridad.
Protección de la piel y del cuerpo:	Calzado de seguridad y ropa de trabajo. Antes de ingerir alimentos, lavarse las manos y rostro con abundante agua y jabón. No secarse las manos en la ropa de trabajo.
SECCIÓN 7: MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS EN CASO DE:	
Inhalación:	No aplica.
Contacto con la piel:	Se recomienda mantener lejos del contacto con la piel y los ojos. Lavar con abundante agua y jabón la zona de contacto.
Contacto con los ojos:	Lavar con abundante agua, manteniendo abiertos los párpados. En caso de molestias o dudas acudir a un oftalmólogo. Acudir al centro de salud más cercano.
Ingestión:	No aplica.
Efectos agudos previstos:	Ingestión: no aplica. Inhalación: no aplica. Contacto con la piel: puede generar irritación. Ojos: puede causar irritación.
Efectos retardados previstos:	Sin información disponible.

Síntomas o efectos más importantes:	El contacto repetido o prolongado de esta sustancia puede causar riesgo de infección secundaria.
Protección para quien brinda primeros auxilios:	No aplica protección para quienes brindas primeros auxilios. En caso de incendio aplicar medidas indicadas para el combate del mismo.
SECCIÓN 8: MEDIOS Y MEDIDAS PARA COMBATIR EL FUEGO	
Agentes de extinción:	Polvo Químico Seco, CO ₂ , Espuma, Agua tipo neblina.
Agentes de extinción contraindicados:	No aplica.
Productos peligrosos que se liberan de la combustión y degradación térmica:	Sin información disponible.
Peligros específicos asociados:	Ubíquese en un lugar a favor del viento y que no se encierre en caso de no poder apagarlo. Dirija el agente extintor a la base del fuego, no a las llamas. Cerciórese de apagar el fuego. En caso de fuego sin control no actúe, esperar a bomberos.
Métodos específicos de extinción Precauciones para el personal de emergencia:	El personal que combate incendios de esta sustancia en espacios confinados: usar equipo de respiración autónomo y traje para bombero profesional completo.
SECCIÓN 9: MEDIDAS PARA CONTROLAR DERRAMES O FUGAS	
Precauciones personales:	En caso de fuga o derrame, emplear equipo de protección personal.
Equipo de protección:	Deben emplearse lentes de seguridad con protección lateral, guantes y zapatos de seguridad.
Precauciones para el medio ambiente:	Prevenir en ingreso a desagües, alcantarillas y cursos de agua.
Métodos y materiales de contención, confinamiento y/o abatimiento:	Contener derrame con material absorbente y neutralizante. Recoger el material contaminado con el derrame y deposite en contenedor.
Métodos y materiales de limpieza, recuperación, neutralización, disposición final:	Recoger con palas, vaciar en bolsas plásticas, sellar y etiquetar el contenido. Se dispone de manera temporal en bodega de residuos peligrosos, debidamente etiquetado según NCh 2.190. No exceder los 6 meses de almacenamiento, trasladar y disponer finalmente en lugar autorizado para residuos peligrosos.
Medidas adicionales de prevención de desastres:	Contar con kit de contención de derrame.
SECCIÓN 10: MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO	
Precaución para manipulación segura:	Proteger los contenedores de cualquier daño físico o derrame.
Medidas operacionales y técnicas para prevención:	No aplica.
Prevención del contacto con sustancias incompatibles:	No aplica.
Condiciones de almacenamiento seguro:	El almacenamiento temporal de los contenedores debe ser en bodega de residuos peligrosos.

Sustancias y mezclas incompatibles:	Líquidos inflamables.
Material de envase y/o embalaje:	Depositar en contenedores de polietileno de alta densidad.
SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA	
Toxicidad agua (LD ₅₀ , LC ₅₀):	Sin información disponible.
Irritación/corrosión cutánea:	Sin información disponible.
Lesiones oculares graves/Irritación ocular:	Sin información disponible.
Sensibilización respiratoria o cutánea:	Sin información disponible.
Mutagenicidad de células reproductoras/in vitro:	Sin información disponible.
Carcinogenicidad:	Sin información disponible.
Toxicidad reproductiva, específica en órganos particulares, exposición única/repetida:	Sin información disponible.
Peligro por inhalación:	Sin información disponible.
SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA	
Ecotoxicidad (EC, IC, LC):	Sin información disponible.
Persistencia/Degradabilidad:	Sin información disponible.
Potencial bioacumulativo:	Sin información disponible.
Movilidad en suelo:	Sin información disponible.
SECCIÓN 13: INFORMACIÓN SOBRE DISPOSICIÓN FINAL	
Residuos:	Residuos de envases vacíos de reactivos.
Envase y embalaje contaminados:	Contenedores de polietileno de alta densidad.
Material contaminado:	Los contenedores o materiales de contención de derrames serán considerados residuos peligrosos.
SECCIÓN 14: INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE	
Regulaciones:	NCh 2353 Of. 96 "Sustancias Peligrosas – Transporte por carretera y Hoja de datos de seguridad". D.S. N° 148/03 "Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos".
Número NU:	No aplica.
Designación oficial de transporte:	No aplica.
Clasificación de peligro primario NU:	Tóxico crónico.
Grupo de embalaje/envase:	Sin información disponible.
Peligros ambientales:	Sin información disponible.
Precauciones especiales:	El equipamiento mínimo debe ser: escoba, pala, EPP, extintores de PQS o CO ₂ y materiales absorbentes para control de derrames.
SECCIÓN 15: INFORMACIÓN REGLAMENTARIA	
Regulaciones nacionales:	D.S. N° 148/03 "Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos".
Regulaciones internacionales:	Sin información disponible.
SECCIÓN 16: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	

- HDS para Residuos de Envases vacíos de pintura

	Hoja de Datos de Seguridad para el Transporte RP – 09 ENVASES VACÍOS DE PINTURA	Facultad de Ingeniería Versión: 01
	SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DEL RESIDUO Y DEL GENERADOR	
Nombre o Razón Social:	Universidad de Valparaíso	
Teléfonos de emergencia:		
a) Ambulancia:	131	
b) Bomberos:	132	
c) Carabineros:	133	
SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS		
Clasificación según NCh 382:	Clase 9	
Distintivo según NCh 2.190:		
Señal de seguridad según NCh 1.411/04:		
Descripción de peligros:	Los envases de pintura presentan características de peligrosidad por contener sustancias del artículo 89 del D.S. N°148/03, Lista I.18, Residuos resultantes de las operaciones de eliminación de residuos. Tóxico por inhalación o contacto con la piel.	
SECCIÓN 3: INFORMACIÓN DE LOS COMPONENTES		
Nombre químico común:	Envases vacíos de pinturas.	
Número CAS:	Sin información disponible.	
En caso de mezcla Componentes peligrosos de la mezcla:	Componentes de la Lista A del D.S. N°148/03.	
SECCIÓN 4: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS		




Estado físico:	Sólido.
Color:	Variable.
Olor:	Variable.
pH:	Sin información disponible.
Punto de fusión/Punto de congelamiento:	Sin información disponible.
Punto de ebullición, punto inicial de ebullición y rango de ebullición:	Sin información disponible.
Punto de inflamación:	Sin información disponible.
Temperatura de autoignición:	Sin información disponible.
Inflamabilidad:	Sin información disponible.
Presión de vapor:	Sin información disponible.
Densidad relativa del vapor (aire= 1 atm):	Sin información disponible.
Densidad:	Sin información disponible.
Viscosidad:	Sin información disponible.
Solubilidad en agua y otros solventes:	Sin información disponible.
SECCIÓN 5: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	
Estabilidad química:	Son sustancias estables.
Reacciones peligrosas:	Sin información disponible.
Condiciones que se deben evitar:	Se debe evitar la exposición a altas temperaturas e inclemencias del clima.
Materiales incompatibles:	Evitar almacenar con sustancias inflamables.
Productos peligrosos de la descomposición:	Sin información disponible.
SECCIÓN 6: CONTROL DE EXPOSICIÓN Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	
Concentración máxima permisible:	No aplica.
Protección respiratoria:	Para el manejo normal de un contenedor sellado no corresponde usar protección respiratoria.
Protección de las manos:	Guantes impermeables de PVC.
Protección de ojos:	Lentes de seguridad.
Protección de la piel y del cuerpo:	Calzado de seguridad y ropa de trabajo. Antes de ingerir alimentos, lavarse las manos y rostro con abundante agua y jabón. No secarse las manos en la ropa de trabajo.
SECCIÓN 7: MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS EN CASO DE:	
Inhalación:	No aplica.
Contacto con la piel:	Se recomienda mantenerlos lejos del contacto con la piel y los ojos. Lavar con abundante agua y jabón la zona que entro en contacto, en especial antes de ingerir alimentos.
Contacto con los ojos:	Lavar con abundante agua, manteniendo abiertos los párpados y en caso de molestias o dudas acudir a un oftalmólogo. Acudir al centro de salud más cercano.
Ingestión:	No aplica.
Efectos agudos previstos:	Contacto con la piel: Puede generar irritación.

	Ojos: El contacto de esta sustancia con los ojos puede causar irritación.
Efectos retardados previstos:	No aplica.
Síntomas o efectos más importantes:	No aplica.
Protección para quien brinda primeros auxilios:	No aplica protección para quien brinda primeros auxilios. En caso de incendio aplicar medidas indicadas para el combate del mismo.
SECCIÓN 8: MEDIOS Y MEDIDAS PARA COMBATIR EL FUEGO	
Agentes de extinción:	Polvo Químico Seco, CO ₂ , Espuma, Agua tipo neblina, Arena.
Agentes de extinción contraindicados:	No aplica.
Productos peligrosos que se liberan de la combustión y degradación térmica:	Sin información disponible.
Peligros específicos asociados:	Ubíquese en un lugar a favor del viento y que no se encierre en caso de no poder apagarlo. Dirija el agente extintor a la base del fuego, no a las llamas. Cerciórese de apagar el fuego. En caso de fuego sin control no actúe, espere a los bomberos.
Métodos específicos de extinción Precauciones para el personal de emergencia:	El personal que combate incendios de esta sustancia en espacios confinados: Usar equipo de respiración autónomo y traje para bombero profesional completo.
SECCIÓN 9: MEDIDAS PARA CONTROLAR DERRAMES O FUGAS	
Precauciones personales:	En caso de fuga o derrame, emplear equipo de protección personal.
Equipo de protección:	Deben emplearse lentes de seguridad, guantes adecuados y zapatos de seguridad.
Precauciones para el medio ambiente:	Prevenir el contacto con cursos de agua.
Métodos y materiales de contención, confinamiento y/o abatimiento:	Contener derrame con material absorbente. Recoja el material contaminado con el derrame y deposite en contenedor.
Métodos y materiales de limpieza, recuperación, neutralización, disposición final:	Recoger, vaciar en contenedor, sellar y etiquetar el contenido. Se dispone de manera temporal en sitio de almacenamiento de residuos peligrosos. No puede exceder 6 meses de almacenamiento, debe ser trasladado y dispuesto finalmente en un lugar autorizado para residuos peligrosos.
Medidas adicionales de prevención de desastres:	Disponer en contenedor y transportar a sitio de almacenamiento. Ante una situación de derrame avisar a personal exporte.
SECCIÓN 10: MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO	
Precaución para manipulación segura:	La manipulación de los contenedores debe realizarse siguiendo los procedimientos de manejo.

Medidas operacionales y técnicas para prevención:	No aplica.
Prevención del contacto con sustancias incompatibles:	No aplica.
Condiciones de almacenamiento seguro:	El almacenamiento temporal no debe exceder los 6 meses.
Sustancias y mezclas incompatibles:	Líquidos inflamables.
Material de envase y/o embalaje:	
SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA	
Toxicidad agua (LD ₅₀ , LC ₅₀):	Sin información disponible.
Irritación/corrosión cutánea:	Sin información disponible.
Lesiones oculares graves/Irritación ocular:	Sin información disponible.
Sensibilización respiratoria o cutánea:	Sin información disponible.
Mutagenicidad de células reproductoras/in vitro:	Sin información disponible.
Carcinogenicidad:	Sin información disponible.
Toxicidad reproductiva, específica en órganos particulares, exposición única/repetida:	Sin información disponible.
Peligro por inhalación:	Sin información disponible.
SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA	
Ecotoxicidad (EC, IC, LC):	Sin información disponible.
Persistencia/Degradabilidad:	Sin información disponible.
Potencial bioacumulativo:	Sin información disponible.
Movilidad en suelo:	Sin información disponible.
SECCIÓN 13: INFORMACIÓN SOBRE DISPOSICIÓN FINAL	
Residuos:	
Envase y embalaje contaminados:	
Material contaminado:	
SECCIÓN 14: INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE	
Regulaciones:	NCh 2353 Of. 96 "Sustancias Peligrosas – Transporte por carretera y Hoja de datos de seguridad". D.S. N° 148/03 "Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos".
Número NU:	3077
Designación oficial de transporte:	No aplica.
Clasificación de peligro primario NU:	Tóxico Extrínseco.
Grupo de embalaje/envase:	
Peligros ambientales:	
Precauciones especiales:	El equipamiento mínimo para el transporte debe ser: escoba, elementos de protección personal, extintores de PQS.
SECCIÓN 15: INFORMACIÓN REGLAMENTARIA	

Regulaciones nacionales:	D.S. N° 148/03 "Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos".
Regulaciones internacionales:	Sin información disponible.
SECCIÓN 16: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	

- HDS para Envases vacíos inflamables

	Hoja de Datos de Seguridad para el Transporte	Facultad de Ingeniería
	RP – 10 ENVASES VACÍOS INFLAMABLES	Versión: 01
SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DEL RESIDUO Y DEL GENERADOR		
Nombre o Razón Social:	Universidad de Valparaíso	
Teléfonos de emergencia:		
a) Ambulancia:	131	
b) Bomberos:	132	
c) Carabineros:	133	
SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS		
Clasificación según NCh 382:	Clase 3	
Distintivo según NCh 2.190:		
Señal de seguridad según NCh 1.411/04:		

Descripción de peligros:	Residuo peligroso según D.S. N°148/03 Art. 90, Lista A4130 y Lista III.2 del Art. 18. Se clasifican como inflamables.
SECCIÓN 3: INFORMACIÓN DE LOS COMPONENTES	
Nombre químico común:	Envases vacíos de aerosoles.
Número CAS:	No aplica.
En caso de mezcla Componentes peligrosos de la mezcla:	Sin información disponible.
SECCIÓN 4: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS	
Estado físico:	Sólido.
Color:	Variable.
Olor:	Variable.
pH:	Sin información disponible.
Punto de fusión/Punto de congelamiento:	Sin información disponible.
Punto de ebullición, punto inicial de ebullición y rango de ebullición:	Sin información disponible.
Punto de inflamación:	Sin información disponible.
Temperatura de autoignición:	Sin información disponible.
Inflamabilidad:	Sin información disponible.
Presión de vapor:	Sin información disponible.
Densidad relativa del vapor (aire= 1 atm):	Sin información disponible.
Densidad:	Sin información disponible.
Viscosidad:	Sin información disponible.
Solubilidad en agua y otros solventes:	Sin información disponible.
SECCIÓN 5: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	
Estabilidad química:	Estables.
Reacciones peligrosas:	No se producen reacciones en condiciones normales de almacenamiento.
Condiciones que se deben evitar:	Luz solar directa, calor, fuentes de ignición.
Materiales incompatibles:	Agentes oxidantes fuertes, agentes reductores fuertes.
Productos peligrosos de la descomposición:	Durante la combustión emite vapores tóxicos de dióxido de carbono, monóxido de carbono.
SECCIÓN 6: CONTROL DE EXPOSICIÓN Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	
Concentración máxima permisible:	No aplica.
Protección respiratoria:	Normalmente no requiere protección respiratoria.
Protección de las manos:	Guantes impermeables de PVC.
Protección de ojos:	Lentes de seguridad.
Protección de la piel y del cuerpo:	Calzado de seguridad y ropa de trabajo. Antes de ingerir alimentos, lavarse las manos y rostro con abundante agua y jabón. No secarse las manos en la ropa de trabajo.
SECCIÓN 7: MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS EN CASO DE:	
Inhalación:	No aplica.

Contacto con la piel:	Se recomienda mantener lejos del contacto con la piel y los ojos. Lavar con abundante agua y jabón la zona de contacto.
Contacto con los ojos:	Lavar con abundante agua, manteniendo abiertos los párpados. En caso de molestias o dudas acudir a un oftalmólogo. Acudir al centro de salud más cercano.
Ingestión:	No aplica.
Efectos agudos previstos:	Ingestión: no aplica. Inhalación: no aplica. Contacto con la piel: puede generar irritación. Ojos: puede causar irritación.
Efectos retardados previstos:	Sin información disponible.
Síntomas o efectos más importantes:	Sin información disponible.
Protección para quien brinda primeros auxilios:	No aplica protección para quienes brindas primeros auxilios. En caso de incendio aplicar medidas indicadas para el combate del mismo.
SECCIÓN 8: MEDIOS Y MEDIDAS PARA COMBATIR EL FUEGO	
Agentes de extinción:	Polvo Químico Seco, CO ₂ , Espuma.
Agentes de extinción contraindicados:	Sin información disponible.
Productos peligrosos que se liberan de la combustión y degradación térmica:	Sin información disponible.
Peligros específicos asociados:	Ubíquese en un lugar a favor del viento y que no se encierre en caso de no poder apagarlo. Dirija el agente extintor a la base del fuego, no a las llamas. Cerciórese de apagar el fuego. En caso de fuego sin control no actúe, esperar a bomberos.
Métodos específicos de extinción Precauciones para el personal de emergencia:	El personal que combate incendios de esta sustancia en espacios confinados: usar equipo de respiración autónomo y traje para bombero profesional completo.
SECCIÓN 9: MEDIDAS PARA CONTROLAR DERRAMES O FUGAS	
Precauciones personales:	En caso de fuga o derrame, emplear equipo de protección personal.
Equipo de protección:	Deben emplearse lentes de seguridad con protección lateral, guantes y zapatos de seguridad.
Precauciones para el medio ambiente:	Prevenir en ingreso a desagües, alcantarillas y cursos de agua.
Métodos y materiales de contención, confinamiento y/o abatimiento:	Contener derrame con material absorbente y neutralizante. Recoger el material contaminado con el derrame y deposite en contenedor.
Métodos y materiales de limpieza, recuperación, neutralización, disposición final:	Recoger con palas, vaciar en bolsas plásticas, sellar y etiquetar el contenido. Se dispone de manera temporal en bodega de residuos peligrosos, debidamente etiquetado según NCh 2.190. No exceder los 6 meses de

	almacenamiento, trasladar y disponer finalmente en lugar autorizado para residuos peligrosos.
Medidas adicionales de prevención de desastres:	Contar con kit de contención de derrame.
SECCIÓN 10: MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO	
Precaución para manipulación segura:	Proteger los contenedores de cualquier daño físico o derrame.
Medidas operacionales y técnicas para prevención:	No aplica.
Prevención del contacto con sustancias incompatibles:	No aplica.
Condiciones de almacenamiento seguro:	El almacenamiento temporal de los contenedores debe ser en bodega de residuos peligrosos, evitando fuentes de ignición.
Sustancias y mezclas incompatibles:	Agentes oxidantes fuertes, agentes reductores fuertes.
Material de envase y/o embalaje:	Depositar en contenedores de polietileno de alta densidad.
SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA	
Toxicidad agua (LD ₅₀ , LC ₅₀):	Sin información disponible.
Irritación/corrosión cutánea:	Sin información disponible.
Lesiones oculares graves/Irritación ocular:	Sin información disponible.
Sensibilización respiratoria o cutánea:	Sin información disponible.
Mutagenicidad de células reproductoras/in vitro:	Sin información disponible.
Carcinogenicidad:	Sin información disponible.
Toxicidad reproductiva, específica en órganos particulares, exposición única/repetida:	Sin información disponible.
Peligro por inhalación:	Sin información disponible.
SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA	
Ecotoxicidad (EC, IC, LC):	Sin información disponible.
Persistencia/Degradabilidad:	Sin información disponible.
Potencial bioacumulativo:	Sin información disponible.
Movilidad en suelo:	Sin información disponible.
SECCIÓN 13: INFORMACIÓN SOBRE DISPOSICIÓN FINAL	
Residuos:	Residuos de envases vacíos de aerosoles.
Envase y embalaje contaminados:	Contenedores de polietileno de alta densidad.
Material contaminado:	Los contenedores o materiales de contención de derrames serán considerados residuos peligrosos.
SECCIÓN 14: INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE	
Regulaciones:	NCh 2353 Of. 96 "Sustancias Peligrosas – Transporte por carretera y Hoja de datos de seguridad". D.S. N° 148/03 "Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos".
Número NU:	1950.
Designación oficial de transporte:	No aplica.

Clasificación de peligro primario NU:	Inflamable.
Grupo de embalaje/envase:	Sin información disponible.
Peligros ambientales:	Sin información disponible.
Precauciones especiales:	El equipamiento mínimo debe ser: escoba, pala, EPP, extintores de PQS o CO ₂ y materiales absorbentes para control de derrames.
SECCIÓN 15: INFORMACIÓN REGLAMENTARIA	
Regulaciones nacionales:	D.S. N° 148/03 "Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos".
Regulaciones internacionales:	Sin información disponible.
SECCIÓN 16: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	

- HDS para Residuos biológicos

	Hoja de Datos de Seguridad para el Transporte	Facultad de Ingeniería
	RP – 11 RESIDUOS BIOLÓGICOS	Versión: 01
SECCIÓN 1: IDENTIFICACIÓN DEL RESIDUO Y DEL GENERADOR		
Nombre o Razón Social:	Universidad de Valparaíso	
Teléfonos de emergencia:		
a) Ambulancia:	131	
b) Bomberos:	132	
c) Carabineros:	133	
SECCIÓN 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS PELIGROS		
Clasificación según NCh 382:	Clase 6	
Distintivo según NCh 2.190:		
Señal de seguridad según NCh 1.411/04:	No aplica.	

Descripción de peligros:	Residuo peligroso según D.S. N°148/03 Art. 90, Lista A4020 y Lista I.1 del Art. 18. Se clasifican como tóxicos crónicos.
SECCIÓN 3: INFORMACIÓN DE LOS COMPONENTES	
Nombre químico común:	Residuos biológicos.
Número CAS:	No aplica.
En caso de mezcla Componentes peligrosos de la mezcla:	Sin información disponible.
SECCIÓN 4: PROPIEDADES FÍSICAS Y QUÍMICAS	
Estado físico:	Sólido.
Color:	Variable.
Olor:	Inoloro.
pH:	Sin información disponible.
Punto de fusión/Punto de congelamiento:	Sin información disponible.
Punto de ebullición, punto inicial de ebullición y rango de ebullición:	Sin información disponible.
Punto de inflamación:	Sin información disponible.
Temperatura de autoignición:	Sin información disponible.
Inflamabilidad:	Sin información disponible.
Presión de vapor:	Sin información disponible.
Densidad relativa del vapor (aire= 1 atm):	Sin información disponible.
Densidad:	Sin información disponible.
Viscosidad:	Sin información disponible.
Solubilidad en agua y otros solventes:	Sin información disponible.
SECCIÓN 5: ESTABILIDAD Y REACTIVIDAD	
Estabilidad química:	Estables.
Reacciones peligrosas:	No se producen reacciones en condiciones normales de almacenamiento.
Condiciones que se deben evitar:	Fuentes de ignición.
Materiales incompatibles:	Sin información disponible.
Productos peligrosos de la descomposición:	Sin información disponible.
SECCIÓN 6: CONTROL DE EXPOSICIÓN Y ELEMENTOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	
Concentración máxima permisible:	No aplica.
Protección respiratoria:	Mascarilla quirúrgica.
Protección de las manos:	Guantes impermeables de PVC.
Protección de ojos:	Lentes de seguridad.
Protección de la piel y del cuerpo:	Calzado de seguridad y ropa de trabajo. Antes de ingerir alimentos, lavarse las manos y rostro con abundante agua y jabón. No secarse las manos en la ropa de trabajo.
SECCIÓN 7: MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS EN CASO DE:	
Inhalación:	Llevar a la persona al aire fresco.

Contacto con la piel:	Se recomienda mantener lejos del contacto con la piel y los ojos. Lavar con abundante agua y jabón la zona de contacto.
Contacto con los ojos:	Lavar con abundante agua, manteniendo abiertos los párpados. En caso de molestias o dudas acudir a un oftalmólogo. Acudir al centro de salud más cercano.
Ingestión:	Acudir al centro de salud más cercano.
Efectos agudos previstos:	Sin información disponible.
Efectos retardados previstos:	Sin información disponible.
Síntomas o efectos más importantes:	Sin información disponible.
Protección para quien brinda primeros auxilios:	Uso de mascarilla y guantes para quienes brindan primeros auxilios. En caso de incendio aplicar medidas indicadas para el combate del mismo.
SECCIÓN 8: MEDIOS Y MEDIDAS PARA COMBATIR EL FUEGO	
Agentes de extinción:	Polvo Químico Seco, Agua, Espuma.
Agentes de extinción contraindicados:	Sin información disponible.
Productos peligrosos que se liberan de la combustión y degradación térmica:	Sin información disponible.
Peligros específicos asociados:	Ubíquese en un lugar a favor del viento y que no se encierre en caso de no poder apagarlo. Dirija el agente extintor a la base del fuego, no a las llamas. Cerciórese de apagar el fuego. En caso de fuego sin control no actúe, esperar a bomberos.
Métodos específicos de extinción Precauciones para el personal de emergencia:	El personal que combate incendios de esta sustancia en espacios confinados: usar equipo de respiración autónomo y traje para bombero profesional completo.
SECCIÓN 9: MEDIDAS PARA CONTROLAR DERRAMES O FUGAS	
Precauciones personales:	En caso de fuga o derrame, emplear equipo de protección personal.
Equipo de protección:	Deben emplearse lentes de seguridad con protección lateral, guantes y zapatos de seguridad.
Precauciones para el medio ambiente:	Prevenir en ingreso a desagües, alcantarillas y cursos de agua.
Métodos y materiales de contención, confinamiento y/o abatimiento:	Contener derrame con material absorbente. Recoger el material contaminado con el derrame y deposite en contenedor.
Métodos y materiales de limpieza, recuperación, neutralización, disposición final:	Recoger con palas, vaciar en bolsas plásticas, sellar y etiquetar el contenido. Se dispone de manera temporal en bodega de residuos peligrosos, debidamente etiquetado según NCh 2.190. No exceder los 6 meses de almacenamiento, trasladar y disponer finalmente en lugar autorizado para residuos peligrosos.
Medidas adicionales de prevención de desastres:	Contar con kit de contención de derrame.

SECCIÓN 10: MANIPULACIÓN Y ALMACENAMIENTO	
Precaución para manipulación segura:	Proteger los contenedores de cualquier daño físico o derrame.
Medidas operacionales y técnicas para prevención:	No aplica.
Prevención del contacto con sustancias incompatibles:	No aplica.
Condiciones de almacenamiento seguro:	El almacenamiento temporal de los contenedores debe ser en bodega de residuos peligrosos, evitando fuentes de ignición.
Sustancias y mezclas incompatibles:	Sin información disponible.
Material de envase y/o embalaje:	Depositar en contenedores de polietileno de alta densidad preferentemente amarillo y en bolsa resistente.
SECCIÓN 11: INFORMACIÓN TOXICOLÓGICA	
Toxicidad agua (LD ₅₀ , LC ₅₀):	Sin información disponible.
Irritación/corrosión cutánea:	Sin información disponible.
Lesiones oculares graves/Irritación ocular:	Sin información disponible.
Sensibilización respiratoria o cutánea:	Sin información disponible.
Mutagenicidad de células reproductoras/in vitro:	Sin información disponible.
Carcinogenicidad:	Sin información disponible.
Toxicidad reproductiva, específica en órganos particulares, exposición única/repetida:	Sin información disponible.
Peligro por inhalación:	Sin información disponible.
SECCIÓN 12: INFORMACIÓN ECOLÓGICA	
Ecotoxicidad (EC, IC, LC):	Sin información disponible.
Persistencia/Degradabilidad:	Sin información disponible.
Potencial bioacumulativo:	Sin información disponible.
Movilidad en suelo:	Sin información disponible.
SECCIÓN 13: INFORMACIÓN SOBRE DISPOSICIÓN FINAL	
Residuos:	Residuos biológicos.
Envase y embalaje contaminados:	Contenedores amarillos de polietileno de alta densidad.
Material contaminado:	Los contenedores o materiales de contención de derrames serán considerados residuos peligrosos.
SECCIÓN 14: INFORMACIÓN SOBRE TRANSPORTE	
Regulaciones:	NCh 2353 Of. 96 "Sustancias Peligrosas – Transporte por carretera y Hoja de datos de seguridad". D.S. N° 148/03 "Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos". D.S. N°6/09 "Aprueba Reglamento sobre manejo de residuos de establecimientos de atención de salud (REAS)".
Número NU:	No aplica.
Designación oficial de transporte:	No aplica.

Clasificación de peligro primario NU:	Tóxico crónico.
Grupo de embalaje/envase:	Sin información disponible.
Peligros ambientales:	Sin información disponible.
Precauciones especiales:	El equipamiento mínimo debe ser: escoba, pala, EPP, extintores de PQS o CO ₂ y materiales absorbentes para control de derrames.
SECCIÓN 15: INFORMACIÓN REGLAMENTARIA	
Regulaciones nacionales:	D.S. N° 148/03 "Reglamento sanitario sobre manejo de residuos peligrosos". D.S. N°6/09 "Aprueba Reglamento sobre manejo de residuos de establecimientos de atención de salud (REAS)".
Regulaciones internacionales:	Sin información disponible.
SECCIÓN 16: INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA	

ANEXO E: Formato para Registro de asistencia a capacitaciones.

	REGISTRO DE ASISTENCIA DE CAPACITACIONES
	PLAN DE MANEJO DE RESIDUOS PELIGROSOS
Nombre relator:	
RUT:	
Cargo:	
Fecha y hora:	
Escuela:	
Marcar contenidos a exponer en relación a los auditores presentes: <ul style="list-style-type: none"> - Operador del Plan de manejo - Funcionarios y administrativos - Docentes y estudiantes 	
Contenidos:	
<input type="checkbox"/> Conceptos básicos de residuos peligrosos <input type="checkbox"/> D.S. N°148/03 del MINSAL <input type="checkbox"/> Plan de Manejo de Residuos Peligrosos <input type="checkbox"/> Identificación de actividades y residuos peligrosos generados <input type="checkbox"/> Alternativas de minimización <input type="checkbox"/> Procedimientos de manejo interno <input type="checkbox"/> Hoja de datos de seguridad <input type="checkbox"/> Plan de contingencias	

<input type="checkbox"/> Registro de ingreso/egreso de residuos peligrosos en sitio de almacenamiento				
<input type="checkbox"/> SIDREP				
N°	Nombre	RUT	Cargo	Firma